



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**TEMA:**

**“CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS  
REPETITIVOS, EN BASE AL MÉTODO OCRA, PARA LOS OPERADORES  
DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO”**

**AUTOR: EDWIN JAVIER IZA SÁNCHEZ**

**TUTOR: Ing. GUILLERMO NEUSA ARENAS, Esp.-MSc.**

**IBARRA - ECUADOR**

**2019**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

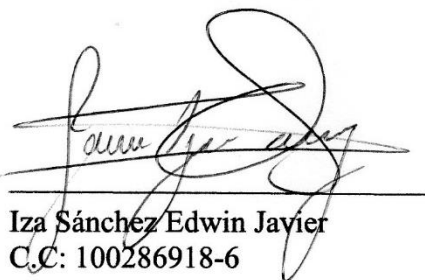
En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DEL CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100286918-6		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	IZA SÁNCHEZ EDWIN JAVIER		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Imbabura – Otavalo		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:ejizas@utn.edu.ec">ejizas@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	N/A	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0996163886
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>TÍTULO:</b>	Control del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, en base al método OCRA, para los operadores de una planta de producción de petróleo		
<b>AUTOR (ES):</b>	IZA SÁNCHEZ EDWIN JAVIER		
<b>FECHA:</b>	15 de noviembre de 2019		
<b>PROGRAMA</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Ingeniería Industrial		
<b>TUTOR / DIRECTOR:</b>	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc.		

**CONSTANCIAS**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 15 días del mes de noviembre de 2019

**AUTOR**

Iza Sánchez Edwin Javier  
C.C: 100286918-6



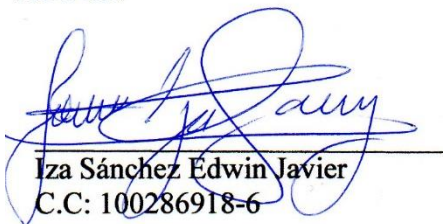
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A**  
**FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Iza Sánchez Edwin Javier, con cedula de identidad Nro. 11002869186, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS, EN BASE AL MÉTODO OCRA, PARA LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO", que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO INDUSTRIAL en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 15 días del mes de noviembre de 2019

AUTOR

  
Iza Sánchez Edwin Javier  
C.C: 100286918-6



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

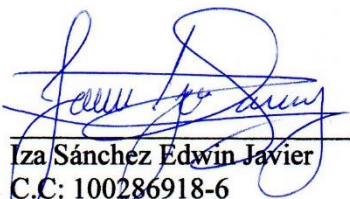
**DECLARACIÓN**

Yo, Iza Sánchez Edwin Javier, con cedula de identidad Nro. 11002869186, declaro bajo juramento que el trabajo de grado con el tema: “CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS, EN BASE AL MÉTODO OCRA, PARA LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO” corresponde a mí autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Además, a través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la Normativa Institucional vigente

Ibarra, a los 15 días del mes de noviembre de 2019

AUTOR

  
Iza Sánchez Edwin Javier  
C.C: 100286918-6





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.-MSc. director del Trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante **IZA SÁNCHEZ EDWIN JAVIER**

**CERTIFICA**

Que, el proyecto de trabajo de grado titulado **“CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS, EN BASE AL MÉTODO OCRA, PARA LOS OPERADORES DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO”** Ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante **Iza Sánchez Edwin Javier** bajo mi dirección, para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**. Luego de ser revisada, considero que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente

Ibarra, 15 de noviembre de 2019

  
Ing. **GUILLERMO NEUSA ARENAS**, Esp.-MSc.  
**DIRECTOR TRABAJO DE GRADO**

## DEDICATORIA

*Uno de los libros más famosos del mundo dice que: ¡Sé fuerte y valiente! No tengas miedo ni te desanimes; llegar a comprender y vivir estas palabras conlleva un proceso mismo que puede resultar difícil e incluso imposible, pero la razón por la que no debemos temer es porque el Señor tu Dios está contigo dondequiera que vayas.*

*Quiero dedicar este proyecto de titulación a mi madre María Susana Sánchez Perugachi quien me ha demostrado con sus acciones que de una u otra manera se puede lograr crecer en todos los aspectos de la vida.*

*A mi hermano Danny Josué Guerrero Sánchez, quien con el pasar del tiempo se ha convertido en un amigo y un soporte para mi vida.*

*A mis tíos, primas, primos y amigos quienes de una u otra manera han contribuido en distintas etapas de mi vida y son parte de mi formación.*

*Llegar a este punto de la vida no quiere decir que todo estaba hecho, no, fue necesario empezar el proceso mismo que incluye tener miedo y desanimo, pero sobre eso recordar que, aunque no lo vea, Dios siempre está ahí y siempre permanece fiel.*

*Iza Sánchez Edwin Javier*

## AGRADECIMIENTO

*Tú creaste las delicadas partes internas de mi cuerpo y me entretejiste en el vientre de mi madre.*

*Salmos 139:13*

*Quiero empezar agradeciendo al autor de la vida, quien me ha sostenido y me ha ayudado hasta este momento, me ha dado la dicha de compartir este recorrido llamado vida con una madre quien, con su amor, su paciencia, su perseverancia, su valía me ha demostrado que sin importar las circunstancias que se nos presente, ella estará ahí con un abrazo, una sonrisa y una palabra de ánimo.*

*Agradezco a mi madre por cada acción que cumple por darnos lo mejor, a mi hermano por compartir momentos únicos a mi lado, a mi familia quienes me han visto crecer y cumplir metas en el transcurso de estos años. A mis amigos que son parte importante de mi vida y que me han demostrado que sin importar los altibajos estaremos ahí el uno para el otro, y a ti.*

*Agradezco de igual manera a todos los profesores quienes han compartido de sus conocimientos y son parte de esta formación, al Ing. Guillermo Neusa por tomarme encuneta en este proyecto que ha formado parte de una gran experiencia para el resto de mi vida.*

*Iza Sánchez Edwin Javier*



## RESUMEN

El presente proyecto de titulación se desarrolla en una planta de producción de petróleo del Ecuador, se establece la necesidad de un análisis de los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos, debido a los informes expuestos por los entes reguladores de Seguridad y Salud en el Trabajo del país, donde se detalla que un 79,8% de los operarios de una empresa están expuestos a sufrir trastornos musculoesqueléticos y afectar su salud y seguridad en su entorno de trabajo.

La investigación se desarrolla en base a legislación actual, normas internacionales, metodologías y acuerdos vigentes de la salud ocupacional del Ecuador. Esta fundamentación permite direccionar la acción preventiva del riesgo en los diferentes macroprocesos de la organización, comenzando con la identificación a través de la Matriz de Evaluación Inicial de Riesgos INSHT. Así mismo, mediante el método OCRA y Checklist OCRA, para la evaluación de las diferentes patologías y control médico ocupacional a través de acciones preventivas y un plan de mitigación de riesgos.

El diagnóstico situacional de la planta de producción de petróleo determina la estructura organizacional, mapa de procesos, descripción de los macroprocesos, conforme a la muestra poblacional de los operadores y otros aspectos relevantes del estudio. La aplicación del método OCRA y su índice de exposición (IE), da como resultado que el puesto con mayor IE, es el Ayudante de Recorrido Derecho de Vía con un valor de 5,11 dentro del intervalo de 4,6 a 9 que muestra un nivel de Riesgo Alto, a su vez el puesto de menor IE es el Técnico de Laboratorio con un valor de 1,34 menor al intervalo de  $\leq 1,5$  que indica un nivel Sin Riesgo.

Por último, en base a los datos obtenidos del Checklist inicial se determinó que los 18 puestos de trabajo analizados, el 72% está expuesto a un Riesgo Alto. Por lo tanto, el 21% de los operadores presentan patologías de lumbalgia mientras que el 20% hombro doloroso. Sin embargo, el departamento médico ocupacional de la compañía lleva controles médicos ocupacionales en cada uno de los cuadros clínicos que presenta el operador para el seguimiento de la vigilancia epidemiológica. Como resultado de investigación del presente Trabajo de Grado (TG), la ejecución de un plan de ergonomía ocupacional permitirá establecer medidas preventivas para el control patológico, creando un ambiente seguro y proteja la vida del operador.

## ABSTRACT

This degree project is being developed in an oil production plant in Ecuador, to establish the need for an analysis of the ergonomic risks of repetitive movements, by reports submitted by the regulatory bodies of Safety and Health at Work, which details that 79.8% of the workers of a company are exposed to suffer musculoskeletal disorders.

The research is based on current legislation, international standards, methodologies and current agreements on occupational health in Ecuador. This bibliography allows to consider the preventive action for risks in different macroprocesses of the organization, beginning with the identification through the Initial Risk Assessment Matrix INSHT. Likewise, through the OCRA method and OCRA Checklist, for the evaluation of different pathologies and occupational medical control through preventive actions and a risk mitigation plan.

The situational diagnosis of the oil production plant determines the organizational structure, process map, description of the macroprocesses, according to the population sample of the operators and other aspects of the study. The application of the OCRA method and its exposure index (IE), gives as a result that the position with the highest IE, is the Right-of-Way Assistant with a value of 5.11 within the interval of 4.6 to 9 that shows a High Risk level, in turn the position with the lowest IE is the Laboratory Technician with a value of 1.34 lower than the interval of  $\leq 1.5$  that indicates a No Risk level.

Finally, based on the data obtained from the initial Checklist, it was determined that of the 18 jobs, 72% are exposed to High Risk. Therefore, 21% of the operators present pathologies related to low back pain while 20% of the operators suffer painful shoulder. However, the company's occupational medical department carries out occupational medical checks on each of the clinical pictures presented by the operator for the follow-up of epidemiological surveillance. As a result of this degree work an occupational ergonomics plan is proposed to allow the establishment of preventive measures for pathological control, creating a safe environment and protecting the operator's life.

## ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	I
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
ÍNDICE GENERAL .....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XVI
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	XVIII
CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general .....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Alcance .....	2
1.4. Justificación .....	2
CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Marco referencial.....	5
2.1.1. Generalidades de la ergonomía .....	5
2.1.1.1. Evolución .....	5
2.1.1.2. Objetivos .....	6
2.1.1.3. Alcances.....	6
2.1.1.4. Importancia .....	7
2.1.2. Clasificación de los factores de riesgo .....	8
2.1.3. Terminología relativa a la ergonomía en los puestos de trabajo .....	8
2.1.3.1. Accidente de trabajo .....	8
2.1.3.2. Antropometría .....	8
2.1.3.3. Biomecánica.....	8
2.1.3.4. Carga física .....	9
2.1.3.5. Desorden musculoesquelético.....	9
2.1.3.6. Disergonomía.....	9
2.1.3.7. Ergonomía.....	9
2.1.3.8. Enfermedad profesional .....	9
2.1.3.9. Esfuerzo físico .....	10

2.1.3.10.	Lesión musculoesquelética .....	10
2.1.3.11.	Movimientos articulares.....	10
2.1.3.12.	Postura de trabajo.....	11
2.1.3.13.	Riesgo del trabajo .....	12
2.1.3.14.	Seguridad y salud en el trabajo .....	12
2.1.3.15.	Higiene ocupacional.....	12
2.1.3.16.	Sistema de trabajo .....	12
2.1.3.17.	Trastornos musculoesqueléticos .....	12
2.1.4.	Metodologías de evaluación ergonómica.....	13
2.2.	Marco legal.....	14
2.2.1.	Constitución de la Republica del Ecuador 2008 .....	14
2.2.2.	Decisión 584.....	15
2.2.3.	Resolución 957.....	16
2.2.4.	Código de trabajo .....	17
2.2.5.	Decreto Ejecutivo 2393.....	17
2.2.6.	Acuerdo 174 .....	20
2.2.7.	Resolución 513.....	21
2.2.8.	Normativa aplicada a la ergonomía.....	22
2.3.	Marco metodológico.....	22
2.3.1.	Identificación.....	23
2.3.1.1.	Población y muestra.....	23
2.3.1.2.	Entrevistas.....	23
2.3.1.3.	Matriz de Identificación y Evaluación Inicial de Riesgos INSHT .....	24
2.3.2.	Medición.....	25
2.3.2.1.	Software ErgoSoft Pro-versión 5.0.....	25
2.3.2.2.	Método OCRA .....	26
2.3.2.2.1.	Proceso de cálculo.....	27
2.3.2.2.2.	Constante de frecuencia de acciones (CF) .....	28
2.3.2.2.3.	Factor de repetitividad ( <i>Rem</i> ).....	28
2.3.2.2.4.	Especificidad y sensibilidad.....	28
2.3.2.3.	Checklist OCRA .....	29
2.3.2.3.1.	Aplicación.....	29
2.3.2.3.2.	Tiempo neto de trabajo repetitivo .....	29
2.3.2.3.3.	Factor de recuperación (Fr).....	30
2.3.2.3.4.	Factor de frecuencia (FF).....	31

2.3.2.3.5. Factor de fuerza (Ff) .....	33
2.3.2.3.6. Factor de postura y movimientos (Fp) .....	34
2.3.2.3.7. Factores adicionales (Fa) .....	35
2.3.2.3.8. Multiplicador de duración.....	36
2.3.3. Evaluación.....	37
2.3.4. Control.....	38
CAPÍTULO III - DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....	40
3.1. Antecedentes Industria Petrolera .....	40
3.2. Datos de la empresa.....	40
3.3. Organigrama estructural .....	41
3.4. Análisis de puestos .....	43
3.5. Mapa de procesos .....	50
3.6. Proceso productivo .....	50
3.7. Observación en campo.....	53
3.8. Determinación de la población y muestra .....	53
3.9. Resultado de entrevistas .....	55
3.10. Matriz de Identificación y Evaluación Inicial INSHT .....	60
3.11. Herramientas de investigación.....	61
3.12. Cálculo de Índice por exposición.....	62
3.12.1. Examen de estudio método Check List OCRA-Caso 1.....	63
3.12.2. Examen de estudio Método OCRA-Soldador .....	65
3.13. Análisis de resultados .....	67
CAPÍTULO IV- PROPUESTA .....	74
4.1. Matriz de acción preventiva .....	74
4.2. Plan de Salud Ocupacional con Énfasis en Riesgos Ergonómicos por Movimientos Repetitivos.....	84
4.2.1. Introducción .....	84
4.2.2. Base legal .....	84
4.2.3. Objetivo general .....	85
4.2.4. Alcance.....	85
4.2.5. Responsables .....	85
4.2.6. Identificación de los puestos de trabajo a analizar .....	85
4.2.7. Metodología utilizada para la identificación de riesgos.....	86
4.2.8. Cronograma de actividades .....	87
CONCLUSIONES.....	90

RECOMENDACIONES .....	91
BIBLIOGRAFÍA .....	92
ANEXOS .....	98
Anexo 1-Formato de entrevista .....	98
Anexo 2-Formato de Matriz de evaluación inicial INSHT .....	100
Anexo 3-Resultados de medición de riesgos ergonómicos .....	101
Anexo 4-Examen de estudio método Check List OCRA .....	104
<input type="checkbox"/> Técnico de almacén .....	104
<input type="checkbox"/> Operador de generación.....	106
<input type="checkbox"/> Ayudante soldador API .....	108
<input type="checkbox"/> Técnico de instrumentación y control .....	110
<input type="checkbox"/> Técnico Overhaul .....	112
<input type="checkbox"/> Técnico de mantenimiento.....	114
<input type="checkbox"/> Técnico eléctrico.....	116
<input type="checkbox"/> Técnico de mantenimiento automotriz .....	118
<input type="checkbox"/> Técnico de protección catódica .....	120
<input type="checkbox"/> Ayudante de recorrido de derecho de vía .....	122
<input type="checkbox"/> Soldador API .....	124
<input type="checkbox"/> Operador de grúa .....	126
<input type="checkbox"/> Técnico de servicios auxiliares.....	128
<input type="checkbox"/> Técnico Vacuum.....	130
<input type="checkbox"/> Técnico de laboratorio .....	132
<input type="checkbox"/> Operador de producción .....	134
<input type="checkbox"/> Técnico de campamentos.....	136
Anexo 5-Examen de estudio Método OCRA .....	138
<input type="checkbox"/> Técnico de almacén .....	138
<input type="checkbox"/> Operador de generación.....	140
<input type="checkbox"/> Ayudante soldador API .....	142
<input type="checkbox"/> Técnico de instrumentación y control .....	144
<input type="checkbox"/> Técnico Overhaul .....	146
<input type="checkbox"/> Técnico de mantenimiento.....	148
<input type="checkbox"/> Técnico eléctrico.....	150
<input type="checkbox"/> Técnico de mantenimiento automotriz .....	152
<input type="checkbox"/> Técnico de protección catódica .....	154
<input type="checkbox"/> Ayudante de recorrido de derecho de vía .....	156



□ Soldador API .....	158
□ Operador de grúa .....	160
□ Técnico de servicios auxiliares.....	162
□ Técnico Vacuum.....	164
□ Técnico de laboratorio .....	166
□ Operador de producción .....	168
□ Técnico de campamentos.....	170

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Tipo de movimientos básicos .....	10
<b>Tabla 2.</b> Métodos de Evaluación Ergonómica.....	13
<b>Tabla 3.</b> Peso máximo para trasportar .....	17
<b>Tabla 4.</b> Normas aplicables a ergonomía.....	22
<b>Tabla 5.</b> Estimación cualitativa método INSHT .....	24
<b>Tabla 6.</b> Valoración del riesgo.....	25
<b>Tabla 7.</b> Puntuación del Factor de Recuperación (Fr) .....	30
<b>Tabla 8.</b> Puntuación de acciones técnicas.....	31
<b>Tabla 9.</b> Definición de acciones técnicas.....	32
<b>Tabla 10.</b> Escala de CR-10 de Borg.....	33
<b>Tabla 11.</b> Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo.....	34
<b>Tabla 12.</b> Puntuación de cada articulación .....	34
<b>Tabla 13.</b> Puntuación de factores adicionales .....	36
<b>Tabla 14.</b> Puntuación de duración .....	37
<b>Tabla 15.</b> Enfermedades profesionales .....	37
<b>Tabla 16.</b> Análisis del puesto Técnico de almacén.....	43
<b>Tabla 17.</b> Análisis del puesto Operador de generación .....	43
<b>Tabla 18.</b> Análisis del puesto Técnico de instrumentación y control .....	44
<b>Tabla 19.</b> Análisis del puesto Técnico Overhold.....	44
<b>Tabla 20.</b> Análisis del puesto Técnico de mantenimiento .....	44
<b>Tabla 21.</b> Análisis del puesto Soldador .....	45
<b>Tabla 22.</b> Análisis del puesto Técnico eléctrico .....	45
<b>Tabla 23.</b> Análisis del puesto Técnico de mantenimiento automotriz.....	46
<b>Tabla 24.</b> Análisis del puesto Técnico de protección catódica .....	46
<b>Tabla 25.</b> Análisis del puesto Ayudante de recorrido de derecho de vía.....	46
<b>Tabla 26.</b> Análisis del puesto Soldador API.....	47
<b>Tabla 27.</b> Análisis del puesto Operador de grúa.....	47
<b>Tabla 28.</b> Análisis del puesto Técnico de servicios auxiliares .....	48
<b>Tabla 29.</b> Análisis del puesto Técnico vacuum .....	48
<b>Tabla 30.</b> Análisis del puesto Técnico de laboratorio.....	48
<b>Tabla 31.</b> Análisis del puesto Operador de producción .....	49
<b>Tabla 32.</b> Análisis del puesto Técnico de campamentos .....	49
<b>Tabla 33.</b> Rangos de edad.....	55

<b>Tabla 34.</b> Porcentaje de género en el campo .....	56
<b>Tabla 35.</b> Experiencia laboral .....	56
<b>Tabla 36.</b> Problemas o dolor en partes del cuerpo .....	57
<b>Tabla 37.</b> Práctica de deporte.....	59
<b>Tabla 38.</b> Trauma o lesión al realizar deporte .....	59
<b>Tabla 39.</b> Identificación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos .....	60
<b>Tabla 40.</b> Puestos de trabajo a realizar las mediciones.....	62
<b>Tabla 41.</b> Evaluación OCRA Checklist- Soldador .....	63
<b>Tabla 42.</b> Evaluación Método OCRA.....	65
<b>Tabla 43.</b> Ponderación Checklist y método OCRA .....	67
<b>Tabla 44.</b> Resultados de Índice por exposición .....	68
<b>Tabla 45.</b> Resultados de Índice por exposición .....	70
<b>Tabla 46.</b> Patologías por resultados de Índice de exposición .....	72
<b>Tabla 47.</b> Matriz de acción preventiva por puesto de trabajo .....	75
<b>Tabla 48.</b> Puestos de trabajo a realizar las mediciones.....	85
<b>Tabla 49.</b> Identificación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos. ....	86
<b>Tabla 50.</b> Resultados de Índice por exposición .....	87
<b>Tabla 51.</b> Cronograma de actividades .....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Alcance de la ergonomía.....	7
---	---

<b>Figura 2.</b> Ciencias relacionadas con la ergonomía. ....	7
<b>Figura 3.</b> Representación de planos.....	11
<b>Figura 4.</b> Orden jerárquico de normas en Ecuador .....	14
<b>Figura 5.</b> ErgoSoft Pro versión 5 .....	26
<b>Figura 6.</b> Organigrama estructural.....	42
<b>Figura 7.</b> Mapa de procesos.....	50
<b>Figura 8.</b> Proceso productivo.....	51
<b>Figura 9.</b> Observación en el campo petrolero.....	53
<b>Figura 10.</b> Cálculo de muestra.....	54
<b>Figura 11.</b> Porcentajes de rango de edad .....	55
<b>Figura 12.</b> Porcentaje por género.....	56
<b>Figura 13.</b> Experiencia laboral en manipulación de cargas .....	57
<b>Figura 14.</b> Personal afectado por dolencias en partes del cuerpo.....	58
<b>Figura 15.</b> Personal no afectado por dolencias en partes del cuerpo.....	58
<b>Figura 16.</b> Práctica de deporte .....	59
<b>Figura 17.</b> Porcentaje de afecciones al realizar deporte .....	60
<b>Figura 18.</b> Resultados de Índice por exposición Checklist OCRA .....	69
<b>Figura 19.</b> Resultados de Índice por exposición método OCRA.....	71
<b>Figura 20.</b> Estadísticas de enfermedades.....	73

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Tamaño de muestra.....	23
Índice de exposición .....	27
Partes de Índice de exposición.....	27
Índice Checklist OCRA .....	29
Tiempo neto de trabajo repetitivo.....	30
Tiempo neto de ciclo .....	30
Factor de frecuencia.....	32
Factor de postura y movimeintos.....	35
Factores adicionales.....	36

## **CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN**

### **1.1.Problema**

La planta de producción de petróleo, opera en parte del Parque Nacional Yasuní y parte del territorio Waorani, se dedica a la exploración y explotación de crudo de petróleo con un enfoque preventivo en el desarrollo de su actividad, evaluando de manera continua los impactos generados en las comunidades del entorno; la compañía invierte importantes recursos humanos y económicos para la gestión de la seguridad de las personas y de las instalaciones.

Actualmente, en un boletín estadístico del 2018 expuesto por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en relación con los riesgos existentes en los diferentes puestos de trabajo, un 79,8% de los operarios de una empresa presentan patologías de trastorno musculoesquelético (TME) por exposición a riesgos ergonómicos, estos asociados al trabajo repetitivo. Dentro del área de seguridad se enfatiza el bienestar de las personas con un firme propósito de reducir los niveles de accidentabilidad en todas las actividades, sin embargo, la ausencia de un análisis de los riesgos ergonómicos hace factible la presente investigación (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2018).

En el presente proyecto la evaluación de los riesgos ergonómicos por exposición a trabajos repetitivos se analiza mediante el método OCRA, considerado como una herramienta el Check List OCRA para medir los índices de exposición en las distintas áreas de trabajo. Obtener un nivel de riesgo predominante en la investigación involucra evaluar factores de riesgo de forma independiente, donde analizados y evaluados arrojan las diferentes patologías o TME; estos deben ser tratados con medidas preventivas expuestas en el plan de salud ocupacional con enfoque en el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos (Universidad Politecnica de Valencia, 2015).

Finalmente, al contemplar una industria petrolera es necesario una gestión de seguridad en el trabajo de manera constante, desarrollando un análisis y evaluación del factor de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, encontrados en los distintos puestos de trabajo y las actividades que desarrolla en él. Por otra parte, prescribir los resultados de la investigación y determinar un plan de mejora en prevención a la salud



con el fin de disminuir las enfermedades tanto profesionales y accidentes de trabajo, es la contribución para los operarios de esta planta de producción de petróleo.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Controlar el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, mediante la aplicación del método OCRA, para mitigar los TME en los operadores de la planta de producción de petróleo.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Describir el marco referencial a través de bases bibliográficas para la fundamentación teórica y legal del presente estudio.
- Diagnosticar los riesgos ergonómicos y los puestos de trabajo de la planta de producción de petróleo mediante la aplicación del método OCRA para trabajos repetitivos.
- Elaborar un plan de control del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos para los operarios de la planta de producción.

## **1.3. Alcance**

El presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de ingeniero industrial se enfoca desde el diagnóstico de los riesgos ergonómicos por puesto de trabajo, aplicación del método OCRA, evaluación de las mediciones extraídas por el método y el control del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos a través de acciones preventivas; tiene el fin de disminuir las patologías o enfermedades profesionales en los operarios de la planta de producción de petróleo en Ecuador.

## **1.4. Justificación**

En primera instancia, de acuerdo con la encuesta estructural empresarial según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos se establece a esta planta de producción de petróleo como una gran empresa, contando con un aproximado de 457 empleados, de los cuales 330 están distribuidos en el campo petrolero, tienen un enfoque para contribuir al cumplimiento de 14 de los 17 objetivos de desarrollo sostenible, lineamientos de impacto mundial para esta compañía. La ergonomía se encuentra enmarcada en el campo de la seguridad y salud ocupacional, vital para el análisis de los distintos riesgos y patologías

presentadas en los operarios que brindan sus servicios en las distintas áreas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016).

En relación con el Plan Nacional del Buen Vivir “Toda una Vida”, en busca al mejoramiento del estado ecuatoriano en todas las áreas posibles, es necesario mencionar el objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas. Mismo que hace referencia a la importancia del uso del espacio público, los servicios sociales como la salud y la educación y a su vez el disfrute de un hábitat seguro con calidad ambiental (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017). Por otra parte, el objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

Menciona una gobernanza sostenible de los recursos naturales no renovables, a través del establecimiento de prácticas responsables con el medio ambiente y con la población, y el establecimiento de límites a las actividades extractivas cuando amenacen áreas protegidas, territorios ancestrales sagrados, fuentes de agua, entre otros, objetivos englobados en la base organizacional de la compañía (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

También es necesario detallar el objetivo 5: “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria” (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017). Establece que para incrementar la productividad, agregar valor, innovar y ser más competitivo, se requiere investigación e innovación para la producción, transferencia tecnológica; vinculación del sector educativo y académico con los procesos de desarrollo; pertinencia productiva y laboral de la oferta académica, junto con la profesionalización de la población; mecanismos de protección de propiedad intelectual y de la inversión en mecanización, industrialización e infraestructura productiva. Cada uno de estos objetivos crea una línea de referencia para el presente estudio de investigación en la planta de producción de petróleo (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

Por último, para la ejecución del presente proyecto de investigación académica se sustenta en la “Calidad, Productividad y Seguridad en la Industria”; parte de las líneas de investigación de la Carrera de Ingeniería Industrial-CINDU; beneficiando a los empresarios, trabajadores y evitar el pago de multas patronales o indemnizaciones por incidentes, accidentes o enfermedades profesionales u ocupacional. Otros beneficios

directos de la investigación, es buscar el equilibrio entre el hombre-máquina-sistema, permitiendo a futuro formular otras mejoras con el fin de hacer a la empresa más productiva (Universidad Técnica del Norte, 2019).

## **CAPÍTULO 2 - MARCO TEÓRICO**

### **2.1.Marco referencial**

Se describe cada parte relevante de la literatura en relación con ergonomía, su terminología y métodos existentes, formulados para la comprensión y desarrollo del presente estudio.

#### **2.1.1. Generalidades de la ergonomía**

##### **2.1.1.1. Evolución**

En el transcurso de la historia se hace referencia a la ergonomía no en un concepto en sí pero sí al momento de elaborar máquinas, equipos, herramientas, planos de trabajo, espacios laborales, condiciones físicas, etc., se especializaba en adaptar estos aspectos al trabajo cotidiano desarrollado por cada operador.

La ergonomía ha pasado por etapas que le han permitido su crecimiento y desarrollo como una disciplina; en tiempos prehistóricos las actividades de trabajo se realizaban en forma familiar como la caza, la pesca y la recolección de frutos y hierbas comestibles, haciendo que el hombre elabore herramientas para su supervivencia y enmarcar nuevos roles en la sociedad (Obregón Sánchez, 2016).

En una época artesanal existe el crecimiento de la población, economía y la necesidad de especialización en distintos campos para el desarrollo de la sociedad, enmarcándose en una manufactura artesanal estableciendo distintos puestos de trabajo y herramientas, máquinas o utensilios para cada actividad. Este tipo de manufactura consiste en una empresa doméstica, la cual distribuía la materia prima entre varias personas que trabajaban en sus casas, y después recogía los productos manufacturados para distribuirlos directamente a otros vendedores o consumidores.

En el cambio de la historia se transforman las actividades domésticas en sociedades industriales generando una producción en instalaciones con mayor tecnología como la máquina de vapor y el telar mecánico dando origen a la Revolución Industrial. En esta época no existía una aplicación de la ergonomía, pero las partes interesadas de estas industrias crecieron de manera significativa, empezando a preocuparse por el bienestar y salud de los trabajadores considerándolo como un ser humano que siente, piensa, se cansa y se enferma y no solamente como manos para producir y satisfacer necesidades (Obregón Sánchez, 2016).

De acuerdo con el avance de la industrialización y el surgir de la Primera Guerra Mundial, se genera turnos que duraban más de 14 horas diarias, exceso de tensión, fatiga en los trabajadores y problemas en la postura laboral, provocando gran cantidad de accidentes. Estos factores incentivan a la investigación a través de estudios de ergonomía basados en la idea de desarrollar un modelo de la actividad laboral humana, donde intervienen fisiólogos, psicólogos e ingenieros; ellos en 1949 conformarían la primera Sociedad de Ergonomía. El 16 de febrero de 1950 se adoptó el término ergonomía, nombre con el que se conocería en todo el mundo a esta disciplina dedicada a los estudios científicos relacionados con el trabajo.

La ergonomía es una disciplina enmarcada en estudios donde se expone información verídica para modificar instalaciones, máquinas, equipos, herramientas y dispositivos, así como la tecnología necesaria para adaptar el trabajo al ser humano y este sea eficiente y productivo (Obregón Sánchez, 2016).

#### **2.1.1.2. Objetivos**

Esta disciplina como es la ergonomía requiere trazar distintos objetivos, en los cuales se trabaja para interactuar de manera efectiva en el sistema hombre-maquina-entorno; se basa en los siguientes:

- a) Seleccionar la tecnología más adecuada al personal disponible.
- b) Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- c) Detectar los signos de fatiga mental y física.
- d) Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de formación.
- e) Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología adecuada.
- f) Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y el ambiente de trabajo.

(Izquierdo Gea, 2017)

#### **2.1.1.3. Alcances**

Como resultado al cumplimiento de cada objetivo trazado por ergonomía, permite dentro de la organización se mejore, reduzca, diseñe y facilite distintos aspectos del sistema hombre-máquina-entorno, expuestos en la figura 1 (Estrada Muñoz, 2015).

Mejorar	Reducir	Diseñar	Facilitar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema rotación de personal</li> <li>• Productividad</li> <li>• Calidad proceso y productos</li> <li>• Condiciones de trabajo</li> <li>• Selección y formación de personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección y formación de personal</li> <li>• Ausentismo</li> <li>• Esfuerzos innecesarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puestos de trabajo según características humanas</li> <li>• Productos según criterios de usabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades y uso de objetos, herramientas y máquinas</li> <li>• Uso de objetos y entornos materiales</li> </ul>

**Figura 1.** Alcance de la ergonomía.  
**Fuente:** (Estrada Muñoz, 2015)

#### 2.1.1.4. Importancia

De acuerdo con los objetivos y alcance planteado por la ergonomía es primordial describir los riesgos y las exigencias compartidas en un grupo de trabajadores donde intervienen objetos, medios, organización y actividades que realiza el operador. Cada uno de estos aspectos permiten a la empresa evite pérdidas de la producción en cantidad, en calidad, en consecuencias sobre los trabajadores, los usuarios, el ambiente, así como enfermedades, errores, accidentes y contaminación (Estrada Muñoz, 2015).

Por otra parte, la importancia de la ergonomía se hace notar en su porte con otras ciencias considerando las actividades que desarrolla un operador como interdisciplinarias, he ahí la relación y complejidad de un análisis ergonómico, algunas de las disciplinas relacionadas se indican en la figura 2 (Obregón Sánchez, 2016).



**Figura 2.** Ciencias relacionadas con la ergonomía.  
**Fuente:** (Obregón Sánchez, 2016)



### **2.1.2. Clasificación de los factores de riesgo**

De acuerdo con lo estipulado en el Acuerdo No. 00174 correspondiente al Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas en su Art. 1, menciona la Clasificación internacional de los factores de riesgos descritos en seis grupos: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2017).

En el presente estudio se analizará los factores de riesgos ergonómicos en los cuales se engloba las posiciones incorrectas, sobreesfuerzo físico, levantamiento inseguro, uso de herramientas, maquinaria e instalaciones que no se adaptan a quien las usa. Los movimientos repetitivos se ven enmarcados dentro de las posiciones incorrectas al momento de desarrollar las actividades en los distintos puestos de trabajo que conforma la parte operativa de una empresa (Ministerio de Trabajo y Empleo, 2017).

### **2.1.3. Terminología relativa a la ergonomía en los puestos de trabajo**

#### **2.1.3.1. Accidente de trabajo**

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena (Código de Trabajo, 2016).

#### **2.1.3.2. Antropometría**

Es la ciencia que estudia las dimensiones y la forma del cuerpo humano, en el cual su rol primordial es la adaptación dimensional de los productos a los usuarios; para llevar a cabo esto se realizan las mediciones de las dimensiones del cuerpo humano y se realiza un tratamiento estadístico con técnicas de medida antropométricas y también técnicas para su tratamiento, una cuestión fundamental en la ergonomía de productos (Vergara & Agost, 2015).

#### **2.1.3.3. Biomecánica**

Es un campo de la ergonomía encargado de investigar la relación existente entre el sistema osteoarticular y muscular con el uso de estructuras mecánicas donde se aplican movimientos y fuerzas, con la finalidad de conocer el rendimiento máximo, tratar alguna discapacidad y diseñar actividades para evitar daños o lesiones en el operador. Una vez desarrollado un análisis en este campo se mide y cuantifica el movimiento, la velocidad

de ejecución y los ángulos que adoptan los miembros superiores o inferiores en la ejecución de las actividades (Obregón Sánchez, 2016).

#### **2.1.3.4. Carga física**

Hace referencia al conjunto de requerimientos físicos a los que se encuentra sometida la persona a lo largo de su jornada laboral enmarcándose en tres puntos vitales como: el esfuerzo físico, la postura del trabajo y la manipulación de cargas, ejecutados dentro de las actividades en su puesto de trabajo (Gómez, 2017).

#### **2.1.3.5. Desorden musculoesquelético**

Los desórdenes musculoesqueléticos (DME) son generados por el trabajo fatigante al momento de ejecutar una tarea, provocando una postura prolongada de maneta continua y forzada, con pocas formas de cambio y fuera de ángulos confortables o de equilibrio, esto debido por el levantamiento y manipulación de cargas y movimientos repetitivos (Ordóñez Hernández, Gómez Ramírez, & Calvo Soto, 2016).

#### **2.1.3.6. Disergonomía**

Esta detallada en los factores inadecuados del sistema hombre-máquina abarcando el diseño, operación, ubicación de maquinaria y equipos, las condiciones y características de los operarios y su relación directa con el entorno y el medio de trabajo donde están expuestos a la monotonía, fatiga, movimientos repetitivos y sobrecarga física (Medical Assitant, 2018).

#### **2.1.3.7. Ergonomía**

Es la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2019).

#### **2.1.3.8. Enfermedad profesional**

Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad (Código de Trabajo, 2016).

### 2.1.3.9. Esfuerzo físico

Al momento de ejecutar una actividad se ve implícito el esfuerzo físico ocasionando un consumo de energía y un aumento de los ritmos respiratorio y cardiaco, estos deben ser considerados y por ende prevenir una sobrecarga para evitar el estrés y penosidad en el desarrollo de sus actividades laborales (Gómez, 2017).

### 2.1.3.10. Lesión musculoesquelética

Las lesiones musculoesqueléticas (LME) son todas aquellas situaciones que provocan dolor, molestia o tensión en algún punto de la anatomía del cuerpo afectando a los tejidos blandos del aparato locomotor desde los huesos, músculos, tendones, nervios, articulaciones y vasos sanguíneos, localizándose en la espalda, cuello, hombros, codos, muñecas, rodillas, pies y piernas, generalmente originado por las posturas de trabajo, manipulación de cargas y ciertos movimientos repetidos (Organización Mundial de la Salud, 2004).

### 2.1.3.11. Movimientos articulares

Son parte de las habilidades del ser humano en su sistema locomotor donde adopta diversas posiciones ubicándose en el espacio y dando origen a un nuevo nivel de percepción, tiene relación con la biomecánica y las sensaciones de orientación física en el medio (Obregón Sánchez, 2016). El cuerpo humano tiene la capacidad de realizar movimientos articulares de distintas maneras, detalladas en la tabla 1 (Estrada Muñoz, 2015).

**Tabla 1.** Tipo de movimientos básicos

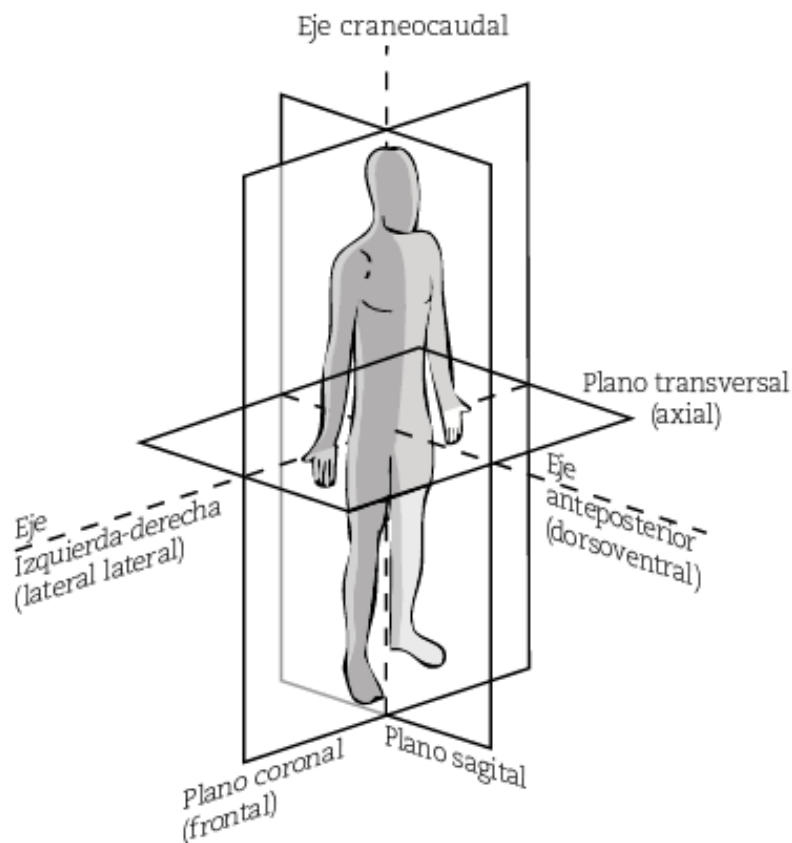
<b>Movimiento articular</b>	<b>Característica</b>
<i>Flexión</i>	Los segmentos se acercan, existe una disminución del ángulo en una articulación, juntando los huesos.
<i>Extensión</i>	Los segmentos se sitúan uno en prolongación del otro, al enderezar existe un aumento del ángulo en una articulación separando los huesos.
<i>Abducción</i>	Se desplaza un segmento separándolo del eje longitudinal del cuerpo.
<i>Aducción</i>	El segmento se acerca al eje longitudinal del cuerpo.
<i>Abducción diagonal</i>	Movimiento realizado por un miembro en relación con un plano diagonal que lo aleja de la línea media del cuerpo.
<i>Aducción diagonal</i>	Movimiento realizado por un miembro en relación con un plano diagonal que lo aproxima hacia y a través de la línea media del cuerpo.
<i>Rotación interna</i>	Acerca las porciones anteriores de un segmento a la línea media del cuerpo y aleja del mismo a las posteriores.
<i>Rotación externa</i>	Aleja las porciones anteriores de un segmento de la línea media del cuerpo y acerca al mismo a las posteriores.
<i>Circunducción</i>	Es el movimiento circular de un miembro que describe un cono, combinado los movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción.
<i>Eversión</i>	Es un movimiento de la planta del pie hacia afuera de la línea media, en el nivel de la articulación de un punto fijo.

<i>Inversión</i>	Es un movimiento de la planta del pie hacia adentro de la línea media, en el nivel de la articulación del tobillo.
<i>Supinación</i>	Movimiento de rotación lateral sobre el eje del huso del antebrazo por el cual se vuelve hacia la palma de la mano.
<i>Pronación</i>	Movimiento de rotación media sobre el eje del hueso del antebrazo con el cual la palma de la mano se vuelve de una posición anterior a la posición posterior.
<i>Flexión dorsal</i>	Movimiento del dorso del pie hacia la cara anterior de la tibia.
<i>Flexión plantar</i>	Extensión de la planta del pie hacia abajo (suelo).

**Fuente:** (Estrada Muñoz, 2015)

**Elaborado por:** Iza Edwin

En la figura 3 se representa los distintos planos y ejes en los cuales se marcan la dirección para cada segmento durante su movimiento o movimientos articulares expuestos en la tabla 1.



**Figura 3.** Representación de planos

**Fuente:** (Obregón Sánchez, 2016)

#### 2.1.3.12. Postura de trabajo

En las actividades cotidianas de un puesto de trabajo un operador se ve expuesto a posturas inadecuadas para realizar el trabajo más pesado y desagradable, provocando una gran aparición de cansancio y en ciertos casos enfermedades profesionales, es necesario tener presente la postura al momento de estar sentado y de igual forma al estar de pie ya que se genera una sobrecarga en los músculos sometidos (Gómez, 2017).

#### **2.1.3.13. Riesgo del trabajo**

Son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad que para efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes (Código de Trabajo, 2016).

#### **2.1.3.14. Seguridad y salud en el trabajo**

Es la ciencia y técnica multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, en favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad (Acuerdo No. 00174: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2017).

#### **2.1.3.15. Higiene ocupacional**

Sistema de principios y reglas orientadas al control de contaminantes del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo (Acuerdo No. 00174: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2017).

#### **2.1.3.16. Sistema de trabajo**

Es el conjunto de elementos que entre sí funcionan como un todo, considerando que si una parte se ve afectado o tiene algún problema esto afectará a los demás y no podrá cumplir su propósito. En el campo de la ergonomía se considerará como sistema a la interacción de hombre, máquina y el entorno o ambiente (Obregón Sánchez, 2016).

#### **2.1.3.17. Trastornos musculoesqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se encuentran relacionados directamente con la ejecución de cualquier actividad que genere una lesión en los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos tanto de los miembros superiores como inferiores así como la cabeza, cuello o espalda; esta se debe las tareas que desarrolla implican levantar, empujar, movimientos repetitivos o jalar objetos (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2019).

### 2.1.4. Metodologías de evaluación ergonómica

Para el desarrollo de una evaluación ergonómica es necesario contar con distintos métodos que abarquen los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos los operarios. Ergosoft Pro es un software completo, evalúa los riesgos ergonómicos permitiendo ahorrar tiempo de cálculo y una mayor productividad para la empresa, podemos encontrar distintas metodologías aplicables, indicados en la tabla 2 (Obregón Sánchez, 2016).

**Tabla 2.** Métodos de Evaluación Ergonómica

<b>Método</b>	<b>Detalle</b>
<i>REBA</i>	Permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo entre ellos brazo, antebrazo y muñeca, a su vez posiciones del tronco, cuello y de las piernas.
<i>OWAS</i>	Mejora métodos de trabajo mediante la identificación y eliminación de posturas forzadas que al parecer son la causa del número de bajas en los puestos de trabajo analizando el nivel de carga o esfuerzo muscular que requiere para efectuar la tarea.
<i>RULA</i>	Analiza la relación entre la exposición a determinadas posturas, fuerzas y actividad muscular y la aparición de lesiones a nivel de extremidades superiores.
<i>OCRA</i>	Occupational Repetitive Action, se evalúa a tareas repetidas de extremidades superiores con ciclos definidos de trabajo tanto en la manipulación de componentes mecánicos, aplicaciones eléctricas, automóviles, textiles, etc. basándose en la norma ISO 11228-3:2007
<i>Strain Index</i>	Conocido también como Índice de esfuerzo se encarga del análisis de tareas que conllevan un riesgo de lesión para la extremidad distal.
<i>Guía INSHT</i>	El Instituto Nacional de Ergonomía e Higiene en el Trabajo elaboro una Guía Técnica que proporciona criterios y recomendaciones para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas y facilita la aplicación del Real Decreto 487/97.
<i>NIOSH</i>	Fue desarrollado por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) para evaluar el manejo de cargas en el trabajo permitiendo identificar riesgos de lumbalgias asociados a la carga física a la que está sometido el trabajador y recomendar un límite de peso para la tarea.
<i>Snook y Ciriello</i>	Se basa en el estudio publicado en el año 91 por Snook y Ciriello que proporciona los valores límite y los criterios para la evaluación del riesgo asociado al empuje y arrastre de cargas.
<i>ROSA</i>	Rapid Office Strain Assessment fue publicado en 2011 por Sonne, Villalta y Andrews con el fin de identificar las áreas de intervención prioritaria en el trabajo de oficina.
<i>ISO 11226</i>	La norma internacional ISO 11226:2000, “Ergonomics-Evaluation of static working postures” tiene como objetivo evaluar las posturas de trabajo estáticas.
<i>UNE EN 1005-2</i>	Basado en el estudio publicado en el año 1991 por Snook y Ciriello que proporciona los valores límite y los criterios para la evaluación del riesgo asociado al empuje y arrastre de cargas.
<i>Índice WBGT</i>	El índice Wet Bulb Globe Thermometer se va a utilizar para establecer cuando una situación presenta riesgos de estrés térmico.
<i>ISO 11228-1</i>	Se especifican los límites de peso recomendados durante el levantamiento y colocación de cargas, teniendo en cuenta la intensidad, frecuencia, zona de ejecución del esfuerzo y la duración de la tarea.
<i>ISO 11228-2</i>	En esta norma se estipula los límites recomendados para las tareas de empujar y tirar usando todo el cuerpo.
<i>MAPO</i>	Movimentazione e Assistenza Pazienti Ospedalizzati es un índice diseñado para la evaluación del riesgo en la movilización manual de pacientes cumpliendo con lo establecido en la norma ISO/NTP 12296 para el trabajo con pacientes.
<i>UNE EN 1005-3</i>	Presenta al usuario los criterios necesarios y relevantes para evaluar de forma cualitativa y cuantitativa del riesgo por el esfuerzo muscular que causa tensión sobre el sistema musculoesquelético.

**Fuente:** (Ergosoft Pro, 2018)

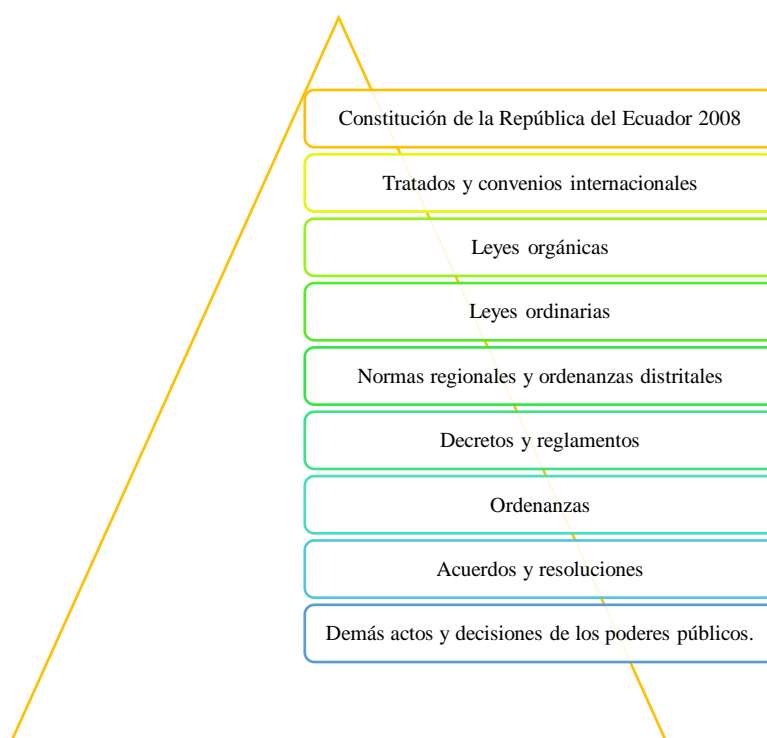
**Elaborado por:** Iza Edwin



## 2.2.Marco legal

Un desarrollo eficiente de las industrias se da en un fundamento legal aplicable dentro del estado ecuatoriano, permitiendo un correcto funcionamiento, considerando y analizando los derechos y obligaciones de las partes interesadas. Por un lado, se considerará artículos que hablen acerca de la Seguridad y Salud Ocupacional y aspectos de referencia a la ergonomía dentro del territorio ecuatoriano.

El orden jerárquico de aplicación de las normas se establece en el Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador, detallado en la figura 4.



**Figura 4.** Orden jerárquico de normas en Ecuador  
**Fuente:** (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

### 2.2.1. Constitución de la Republica del Ecuador 2008

**Art 326.-** El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

**Principio 5.** Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en una ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

### 2.2.2. Decisión 584

#### **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Art 11.-** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. (Desición 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

**Literal b.** Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; (Desición 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

**Literal g.** Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología; (Desición 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

**Literal h.** Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas; (Desición 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

**Literal k.** Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. (Desición 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

**Art. 18.-** Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas

y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo. (Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

**Art. 24.-** Los trabajadores tienen las siguientes obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales:

**Literal c.** Usar adecuadamente los instrumentos y materiales de trabajo, así como los equipos de protección individual y colectiva;

**Literal f.** Cooperar y participar en el proceso de investigación de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales cuando la autoridad competente lo requiera o cuando a su parecer los datos que conocen ayuden al esclarecimiento de las causas que los originaron; (Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)

**Literal g.** Velar por el cuidado integral de su salud física y mental, así como por el de los demás trabajadores que dependan de ellos, durante el desarrollo de sus labores;

### **2.2.3. Resolución 957**

#### **Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Art. 15.-** En observancia de las legislaciones nacionales, los trabajadores no deberán sufrir perjuicio alguno cuando:

**Literal c.** Juzguen necesario interrumpir una situación de trabajo por creer, por motivos razonables, que existe un peligro inminente que pone en riesgo su seguridad y salud o la de otros trabajadores. En este caso deberá informar de inmediato a su superior jerárquico directo y a los delegados de seguridad y salud en el trabajo. Mientras el empleador no haya tomado medidas correctivas, si fuera necesario, no podrá exigir a los trabajadores que reanuden sus actividades cuando subsista dicho peligro; (Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005)

**Literal d.** Notifiquen un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, un incidente, un suceso peligroso, un accidente de trayecto o un caso de enfermedad cuyo

origen profesional sea sospechoso. (Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005)

#### 2.2.4. Código de trabajo

**Art. 42.-** Obligaciones del empleador. Son obligaciones del empleador:

**Numeral 2.** Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y además disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelen el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad. (Código de Trabajo, 2016)

**Art. 45.-** Obligaciones del trabajador. Son obligaciones del trabajador:

**Literal i.** Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades. (Código de Trabajo, 2016)

#### 2.2.5. Decreto Ejecutivo 2393

##### **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.**

**Art. 128.** Manipulación de materiales.

**Numeral 4.** El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador serpa el que se expresa en la tabla 3.

**Tabla 3.** Peso máximo para trasportar

<i>Descripción</i>	<i>Peso (libras)</i>
<i>Varones hasta 16 años</i>	35
<i>Mujeres hasta 18 años</i>	20
<i>Varones de 16 a 18 años</i>	50
<i>Mujeres de 18 a 21 años</i>	25
<i>Mujeres de 21 años o más</i>	50
<i>Varones de más de 18 años</i>	50

**Fuente:** (Decreto Ejecutivo, 2003)

**Elaborado por:** Iza Edwin

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprender su salud o seguridad. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

## **Título VI Protección Personal**

**Art. 175.-** Disposiciones generales.

**Numeral 4.** El empleador estará obligado a:

**Literal a.** Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

**Literal c.** Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

**Literal d.** Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

**Numeral 5.** El trabajador está obligado a:

**Literal a.** Utilizar en su trabajo los medios de protección personal, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

**Literal b.** Hacer uso correcto de los mismos, no introduciendo en ellos ningún tipo de reforma o modificación.

**Art. 176.-** Ropa de trabajo.

**Numeral 1.** Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

**Art. 179.-** Protección auditiva.

**Numeral 1.** Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva. (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

**Art. 181.-** Protección de las extremidades superiores.

**Numeral 1.** La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos: (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

- a) Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- b) Impactos o salpicaduras peligrosas.
- c) Cortes, pinchazos o quemaduras.
- d) Contactos de tipo eléctrico.
- e) Exposición a altas o bajas temperaturas.
- f) Exposición a radiaciones.

**Art. 182.-** Protección de las extremidades inferiores.

**Numeral 1.** Los medios de protección de las extremidades inferiores serán seleccionados, principalmente, en función de los siguientes riesgos: (Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, 2003)

- a) Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
- b) Perforación o corte de suelas del calzado.
- c) Humedad o agresivos químicos.
- d) Contactos eléctricos.
- e) Contactos con productos a altas temperaturas.
- f) Inflamabilidad o explosión.
- g) Deslizamiento
- h) Picaduras de ofidios, arácnidos u otros animales.

### **2.2.6. Acuerdo 174**

## **Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.**

### **Capítulo I**

#### **Obligaciones de empleadores**

**Art. 4.-** Los empleadores serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de preempleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. (Acuerdo No. 00174: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2017)

### **Capítulo III**

#### **Levantamiento de cargas**

**Art. 64.-** Levantamiento manual de cargas. Se entrenará al personal sobre el correcto manejo de levantamiento de cargas, considerando carga máxima a levantar para hombres y mujeres, según normas técnicas específicas. (Acuerdo No. 00174: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2017)

**Numeral 2.** Cuando deban levantarse cargas, dentro de los límites establecidos, realizar

levantamiento seguro de estas:

- a) Doblar las rodillas
- b) Agarrar firmemente la carga
- c) Mantener la espalda recta
- d) Usar los músculos de las piernas para subir
- e) Mantener todo el tiempo la carga lo más cerca posible del cuerpo
- f) No girar el cuerpo para hacerlo.
- g) No obstaculizar la visibilidad

**Numeral 3.** Cuando la carga supere los 23 Kg. debe levantarse entre 2 o más personas dependiendo del peso.

**Numeral 4.** Se deberá evaluar ergonómicamente el levantamiento de cargas según los métodos internacionalmente reconocidos.

**Numeral 5.** A los trabajadores que levantan cargas se les debe realizar exámenes periódicos de la columna.

## **Capítulo X**

### **Vigilancia de la salud de los trabajadores**

**Art. 132.-** Los trabajadores, por su parte tienen derecho a conocer los resultados de los exámenes médicos, de laboratorio o estudios especiales practicados con ocasión de la relación laboral. Asimismo, tienen derecho a la confidencialidad de dichos resultados, limitándose el conocimiento de estos al personal médico, sin que puedan ser usados con fines discriminatorios ni en su perjuicio. (Acuerdo No. 00174: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2017)

#### **2.2.7. Resolución 513**

### **Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo**

**Art. 14.-** Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, la normativa nacional, o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte. (Resolución No. C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016)

**Art. 53.-** Principios e la Acción Preventiva. En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios: (Resolución No. C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, 2016)

- a) Identificación de peligros, medición, evaluación y control de riesgos en los ambientes laborales;
- b) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva a la individual;
- c) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- d) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los factores de riesgo identificados.



### 2.2.8. Normativa aplicada a la ergonomía

De acuerdo con el Instituto Ecuatoriano de Normalización y su catálogo de normas se procede a la búsqueda de normas técnicas que engloben el tema de ergonomía y sirvan como ejes reguladores dentro del país, estas se detallan en la tabla 4.

**Tabla 4.** Normas aplicables a ergonomía

TIPO DE DOCUMENTO	NÚMERO DE DOCUMENTO	TÍTULO	AÑO
NTE INEN-ISO	11226	Ergonomía. evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1:2006, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-1	Ergonomía. manipulación manual. parte 1: levantamiento y transporte (ISO 11228-1:2003, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-2	Ergonomía. manipulación manual. parte 2: empujar y halar (ISO 11228-2:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-3	Ergonomía. manipulación manual. parte 3: manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (ISO 11228-3:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	7933	Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada. (ISO 7933:2004, IDT)	2014

**Fuente:** (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

### 2.3.Marco metodológico

La formulación del estudio y obtención de resultados se basa en el uso de herramientas y metodologías aplicadas, así como la implementación de una investigación descriptiva que permita conocer de manera directa la situación actual dentro de la empresa, y los puestos de trabajo de mayor incidencia en riesgos laborales en los cuales estén propensos a enfermedades en los operarios.

Acogiéndose a lo estipulado en el artículo 53 de la Resolución 513, dentro de los principios manifiesta en su literal c) la acción preventiva se da a través de la identificación, medición, evaluación y control de riesgos en ambientes laborales (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016). Estas etapas son el fundamento y metodología para aplicar en el presente estudio.

### 2.3.1. Identificación

En esta primera etapa de la acción preventiva dentro de una empresa, es necesario entablar los diferentes puntos de estudio como la determinación de la muestra, la definición del proceso productivo, el modelo para el levantamiento de información y la herramienta para la identificación de los riesgos existentes en los diferentes puestos de trabajo.

#### 2.3.1.1. Población y muestra

La población es un conjunto de elementos o individuos que reúnen las características necesarias o importantes para estudiar. Así, a su vez la muestra es el grupo de individuos a los cuales realmente se realizarán el estudio considerándolo como un subconjunto de la población (Fuentelsaz Gallego, 2004).

Los parámetros de la fórmula y el grado de precisión deseado, se muestra a continuación: (Morales Vallejo, 2012)

$$n = \frac{N \cdot Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q} \quad (1)$$

$n$  = tamaño de muestra

$N$  = tamaño de población

$Z_a^2$  = valor de nivel de confianza

$p$  = estimación puntual

$q$  = probabilidad en contra

#### 2.3.1.2. Entrevistas

La recopilación de información es a través de la observación directa y entrevistas, conociendo los aspectos más relevantes en relación con el estudio. En el ejercicio de la observación directa consiste en la toma de datos a través de fotos, videos y visita del lugar de operaciones en las diferentes áreas de trabajo, en sus actividades desarrolladas in situ.

De acuerdo con las entrevistas se abarca los temas de las condiciones de salud osteomusculares del trabajador, así como aspectos relacionados con el diseño del puesto de trabajo, a través de esto se conoce la opinión de los trabajadores en las actividades de

mayor exposición a un riesgo para su seguridad o salud. Cuenta con una estructura de preguntas abiertas en ciertos casos y en otras de opción múltiple, un total de 22 preguntas detalladas en el anexo 1.

### 2.3.1.3. Matriz de Identificación y Evaluación Inicial de Riesgos INSHT

De acuerdo con la normativa del estado ecuatoriano y su aplicabilidad vigente es necesario el método general de identificación y evaluación inicial de riesgos INSHT para analizar cada puesto de trabajo y segmentar el riesgo ergonómico analizado en el presente estudio. Este método permite contemplar dos aspectos como son la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias generadas en el trabajador dando como resultado la estimación del riesgo en cada uno con un nivel de ponderación para su comprensión y uso.

La estructura de la matriz de riesgo se detalla en el Anexo 2 y su método para estimar los niveles de riesgo es de acuerdo con su probabilidad estimada y sus consecuencias esperadas, mostradas en la tabla 5.

**Tabla 5.** Estimación cualitativa método INSHT

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino-LD	Dañino-D	Extremadamente Dañino-ED
Probabilidad	Baja-B	Riesgo trivial <b>T</b>	Riesgo tolerable <b>TO</b>	Riesgo moderado <b>M</b>
	Media-M	Riesgo tolerable <b>TO</b>	Riesgo moderado <b>M</b>	Riesgo importante <b>I</b>
	Alta-A	Riesgo moderado <b>M</b>	Riesgo importante <b>I</b>	Riesgo intolerable <b>IN</b>

**Fuente:** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Los niveles de riesgos indicados anteriormente sustentan si se requiere mejorar el control existente o implementar nuevos, en la tabla 6 se muestra un criterio sugerido, acciones a considerar y la urgencia con la que se deben adoptar las medidas preventivas con relación al riesgo.

**Tabla 6.** Valoración del riesgo

<b>Riesgo</b>	<b>Acción y temporización</b>
<i>Trivial (T)</i>	No se requiere una acción específica
<i>Tolerable (TO)</i>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
<i>Moderado (M)</i>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
<i>Importante (I)</i>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<i>Intolerable (IN)</i>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo

**Fuente:** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

**Elaborado por:** Iza Edwin

### 2.3.2. Medición

En esta fase se desglosa el trabajo a realizarse dentro de la empresa en los puestos de trabajo de mayor incidencia y que se encuentren afectados con los riesgos ergonómicos, se utilizara herramientas tecnológicas y normas internacionales para la recopilación de datos para una posterior interpretación.

#### 2.3.2.1. Software ErgoSoft Pro-versión 5.0

ErgoSoft Pro es un software de prevención de riesgos laborales desarrollado por Psicopreven una empresa de España e Hispanoamérica que brinda servicios de formación presencial, análisis de la rentabilidad de un sistema de prevención, cálculo de cargas de trabajo, diseños de puestos de trabajo y a su vez el desarrollado de programas de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales mismos que han contribuido de manera significativa a la sociedad gracias a las múltiples funcionalidades y las posibilidades de personalización de cada herramienta. (Psicopreven, 2019)

ErgoSoft Pro-versión 5.0 es un software de evaluación de riesgos ergonómicos, permite la toma de datos de manera sencilla incluyendo video, fotografía y los distintos datos de evaluación, a su vez se gestiona y memoriza condiciones de trabajo y medidas preventivas aplicables en los distintos puestos de trabajo.

Cada una de estas características y aportes permite al evaluador generar informes por puesto analizado, así como la reducción de los tiempos en la elaboración y generación de estos. ErgoSoft es una de las herramientas con 25 metodologías de diversos temas como: identificación de riesgos, posturas forzadas, movimientos repetitivos, movimiento manual de cargas, pantallas de visualización de datos, confort térmico y manipulación de pacientes, identificados en la figura 5. (Ergosoft Pro, 2018)



**Figura 5.** ErgoSoft Pro versión 5

**Fuente:** (Ergosoft Pro, 2018)

### 2.3.2.2. Método OCRA

OCRA (Occupational Repetitive Action) establece un criterio para determinar la exposición al riesgo y de trastornos musculoesqueléticos asociados al desarrollo de movimientos repetitivos a los miembros superiores. Se considera en la valoración los factores de riesgo recomendados por la IEA (International Ergonomics Association): repetitividad, posturas inadecuadas o estáticas, fuerzas, movimientos forzados y la falta de descansos o periodos de recuperación, valorándolos a lo largo del tiempo de actividad del trabajador. Considera otros factores influyentes como las vibraciones, la exposición al frío o los ritmos de trabajo. Es necesario comprender los siguientes términos: (Psicopreven, 2018)

- **Turno de trabajo:** jornada diaria de trabajo en la cual el trabajador desempeña varias tareas.

- **Tarea:** actividad de trabajo cuyo objetivo es la consecución de una operación específica.
- **Ciclo:** es la secuencia de acciones técnicas principalmente físicas o mecánicas de corta duración repetidas de la misma manera una y otra vez.

### 2.3.2.2.1. Proceso de cálculo

El índice de exposición se relaciona con la suma de las acciones técnicas realizadas por las extremidades superiores en las tareas repetidas existentes en un ciclo dentro de una jornada laboral de trabajo, expresados en la siguiente ecuación: (Psicopreven, 2018)

$$IE = \frac{A_e}{A_r} \quad (2)$$

$IE$  = Índice de exposición

$A_e$  = Movimientos repetitivos existentes en el turno

$A_r$  = Número de tareas existentes

Una vez analizadas las acciones técnicas dentro del puesto de trabajo no es recomendable utilizar en puestos de trabajo donde solamente se encuentren expuestos a PVD (Pantallas de Visualización de Datos), andar o control visual porque no requiere ninguna acción mecánica de las extremidades superiores.

Para el cálculo de  $A_r$  es necesario realizar el análisis de la siguiente ecuación:

$$IE = \sum_n [CF * (Fo_{mi} * Po_{mi} * Re_{mi} * Ad_{mi}) * D_i] * Rc_m * Du_m \quad (3)$$

$n$  = Cada una de las tareas realizadas que implican movimientos repetidos.

$CF$  = Constante de frecuencia de acciones de la tarea x.

$Fo_{mi}$  = Factor de fuerza de la tarea x.

$Po_{mi}$  = Factor de postura de la tarea x.

$Re_{mi}$  = Factor de repetitividad de la tarea x.

$Ad_{mi}$  = Factor de elementos adicionales de la tarea x.

$D_i$  = Duración de cada tarea repetida en minutos.

$Rc_m$  = Factor de falta de período de recuperación en todo el turno.

$Du_m$  = Factor de multiplicador en función de la duración diaria de la tarea repetida.

Una vez detallado cada aspecto de la ecuación se considera una tarea con movimientos repetidos siempre y cuando su grado de complejidad genere una lesión musculoesquelética en las extremidades superiores y cumpla que el  $IE > 2,2$ . Debido a este aspecto se mencionan los siguientes puntos: (Ergosoft Pro, 2018)

- Si el valor de IE es igual o menor a 2,2 se considera sin riesgo, representado con un área verde.
- Si IE se encuentra entre 2,3 y 3,5 existe una exposición no severa de bajo riesgo y es mayor que la anterior y menor al doble del grupo de control, representado por un área de color amarillo.
- Si IE es mayor de 3,5 existe un riesgo significativo o elevado que es representado por un área de color rojo.

#### **2.3.2.2.2. Constante de frecuencia de acciones (CF)**

La frecuencia de las repeticiones es el mayor factor de riesgo, considerándola como la variable que influye en un alto grado en el valor final del índice, se toma como  $CF = 30$  acciones por minuto como valor de referencia. (Psicopreven, 2018)

#### **2.3.2.2.3. Factor de repetitividad ( $Re_m$ )**

El método OCRA considera o penaliza si existe la presencia de las mismas clases de acciones repetidas durante más del 50% del ciclo de trabajo o si el tiempo del ciclo es menor a 15 segundos, mediante el multiplicador de 0,70, teniendo presente que el multiplicador será 1 para otra circunstancia (Psicopreven, 2018).

#### **2.3.2.2.4. Especificidad y sensibilidad**

De acuerdo con estudios, el índice OCRA presenta un porcentaje elevado con el aparecer de enfermedades musculoesqueléticas del miembro superior en los puestos de trabajo expuestos a este tipo de riesgo (Psicopreven, 2018).

### 2.3.2.3. Checklist OCRA

Es una herramienta derivada del método OCRA considerada como un análisis de primer escalón por el preámbulo de la aplicación de la norma ISO 11228-3, esta primera parte se basa en la observación y contabilidad de las posturas extremas en el conjunto de las extremidades superiores, analizando factores como: repetitividad, fuerza, posturas desfavorables, tipo de movimientos y la posible ausencia de tiempos de recuperación suficiente.

#### 2.3.2.3.1. Aplicación

Para determinar el valor del Índice Check List OCRA (ICKL) y clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto, es necesario la aplicación de la siguiente ecuación: (Mas & Antonio, 2019)

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) * \text{MD} \quad (4)$$

**FR** = Factor de recuperación

**FF** = Factor de frecuencia

**FFz** = Factor de fuerza

**FP** = Factor de posturas y movimientos

**FC** = Factor de riesgos adicionales

**FD** = multiplicador de duración

#### 2.3.2.3.2. Tiempo neto de trabajo repetitivo

Es primordial un paso previo al cálculo del índice de ICKL, realizar el análisis tanto del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) como el tiempo neto del ciclo de trabajo (TNC). El TNTR es el tiempo durante el trabajador está realizando actividades repetitivas, donde muestra la duración del turno de trabajo en el puesto menos las pausas, las tareas no repetitivas, los periodos de descanso y otros tiempos de inactividad. (Mas & Antonio, 2019)



$$TNTR = DT - (TNR + P + A) \quad (5)$$

**DT** = Duración en minutos del turno en una jornada

**TNR** = Tiempo de trabajo no repetitivo

**P** = Duración en minutos de las pausas mientras ocupa el puesto

**A** = Duración del descanso para el almuerzo en minutos

Por otra parte, el TNC es el tiempo neto de ciclo de trabajo si sólo se consideraran las tareas repetitivas realizadas en el puesto analizado.

$$TNC = 60 * \left( \frac{TNTR}{NC} \right) \quad (6)$$

**NC** = Número de ciclos de trabajo realizados en el puesto.

Una vez realizados los cálculos de TNTR y TNC se procede al cálculo de los factores y multiplicadores de la ecuación de cálculo del ICKL.

### 2.3.2.3.3. Factor de recuperación (Fr)

Este factor valora si el tiempo de recuperación en el puesto evaluado son suficientes y están correctamente distribuidos, una ineficiente recuperación hace que aumente el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos y por consecuencia al aumento de la fatiga. (Mas & Antonio, 2019) En la tabla 7 se muestra la posibles situaciones respecto a los periodos de recuperación en las cuales se debe acoger a la situación más real del puesto de trabajo analizado.

**Tabla 7.** Puntuación del Factor de Recuperación (Fr)

<b>Situación de los periodos de recuperación</b>	<b>Puntuación</b>
- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). - El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)	0
- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.	2
- Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	4
- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.	

- Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.
- En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).
- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.

6
10

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

#### 2.3.2.3.4. Factor de frecuencia (FF)

Determina el mayor número de acciones por unidad de tiempo o menor tiempo como el impacto en el incremento del riesgo y la salud del trabajador. Para esto es necesario identificar las acciones técnicas tanto las estáticas caracterizadas por tener mayor duración y por otra parte las acciones técnicas dinámicas que se encargan de ser breves y repetitivas. (Mas & Antonio, 2019) En la tabla 8 se detalla la puntuación tanto de las acciones técnicas dinámicas (ATD) como estáticas (ATE).

**Tabla 8.** Puntuación de acciones técnicas

<i>Acciones técnicas</i>	<b>Puntuación</b>
<i>Dinámicas</i>	
<i>Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.</i>	0
<i>Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.</i>	1
<i>Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.</i>	3
<i>Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.</i>	4
<i>Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.</i>	6
<i>Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.</i>	8
<i>Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.</i>	10
<i>Estáticas</i>	
<i>Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).</i>	2,5
<i>Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).</i>	4,5

**Fuente:** (Universidad Politécnica de Valencia, 2015)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Una vez conocidos los valores de ATD y ATE la puntuación del factor se obtendrá como el máximo de los dos valores.

$$FF = \text{Max}(ATD; ATE) \quad (7)$$

$\text{Max}(ATD; ATE)$  = Máximo de acciones técnicas dinámicas o acciones técnicas estáticas.

Para comprender cuales son las acciones consideradas como técnicas tanto dinámicas como estáticas se describen en la tabla 9.

**Tabla 9.** Definición de acciones técnicas

<b>Acción técnica</b>	<b>Definición y criterios</b>
<i>Mover</i>	Transportar un objeto a un determinado sitio usando los miembros superiores (sin caminar). Mover un objeto debería considerarse como una acción exclusivamente cuando el objeto pese más de 2 kg (con el agarre de fuerza) o 1 kg (con la mano en pinza) y el brazo haga un amplio movimiento de hombro abarcando una distancia superior a 1 un metro.
<i>Alcanzar</i>	Llevar la mano a un lugar preestablecido. Alcanzar un objeto debería considerarse una acción sólo cuando el objeto está colocado más allá de la longitud de la extremidad superior extendida y no es alcanzable andando, por lo que el operador debe mover el tronco y los hombros para alcanzar el objeto. Si el lugar de trabajo es usado por hombres y mujeres, o sólo por mujeres, la medida de la longitud de la extremidad superior extendida corresponde a 50 cm (5 percentil de mujeres), y esta longitud debe usarse como referencia. Alternativamente, se considerará acción técnica cuando el objeto está situado fuera del alcance de los límites de la zona de trabajo (A2, B2, C2) especificados en la Norma ISO 14738:2002
<i>Agarrar-tomar</i>	Asir un objeto con la mano o los dedos para realizar una actividad o tarea.
<i>Tomar de una mano a la otra</i>	Las acciones de asir con una mano un objeto, pasarlo a la otra mano y asirlo de nuevo con ella, se considerarán dos acciones técnicas separadas: una para la mano derecha y otra para la mano izquierda.
<i>Colocar</i>	Posicionar un objeto o una herramienta en un punto preestablecido. SINÓNIMOS: posicionar, apoyar, poner, disponer, dejar, reposicionar, volver a poner.
<i>Introducir-sacar</i>	La acción de introducir o sacar debe considerarse como una acción técnica cuando se requiere el uso de fuerza.
<i>Empujar-tirar</i>	Deben contarse como acciones pues resultan de la aplicación de fuerza, aunque sea poca, con la intención de obtener un resultado específico.
<i>Poner en marcha</i>	Debe considerarse una acción cuando la puesta en marcha de una herramienta requiere el uso de un botón o palanca por partes de la mano, o por uno o más dedos. Si la puesta en marcha se hace repetidamente sin cambiar la herramienta, considera una acción por cada puesta en marcha.
<i>Transportar</i>	Si un objeto que pesa 3 Kg o más es transportado al menos 1 metro, la extremidad superior que soporta el peso es la realiza la acción técnica de “transportar”. Un metro significa una verdadera acción de transporte (dos pasos).
<i>Acciones específicas</i>	Acciones específicas que forman parte de un proceso determinado, por ejemplo: Doblar, plegar, curvar, desviar, estrujar, rotar, girar, ajustar, moldear, bajar, alcanzar, golpear, pasar la brocha (contar cada paso de la brocha sobre la parte a ser pintada), rallar (contar cada paso en la parte a ser rallada), alisar, pulir (contar cada paso en la parte a ser pulida), limpiar (contar cada paso en la parte a ser limpiada), martillar (contar cada uno de los golpes), arrojar, etc.

Cada una de estas acciones debe ser descrita y contada una vez por cada repetición, por ejemplo, girar dos veces = 2 acciones técnicas.

**No son acciones técnicas**

<i>Soltar</i>	Si un objeto que ya no es necesario, simplemente se suelta abriendo la mano, o los dedos, entonces la acción no debe ser considerada una acción técnica (es una restitución pasiva, o un dejar caer).
<i>Andar, control visual</i>	No deben ser considerados como acciones técnicas pues no implican ninguna actividad de la extremidad superior.

**Fuente:** (Universidad Politécnica de Valencia, 2015)

**Elaborado por:** Iza Edwin

### 2.3.2.3.5. Factor de fuerza (Ff)

El cálculo del índice INCKL se considera si se ejerce fuerza con los brazos y manos por lo menos una vez cada ciclo, esta fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo, permitiendo conocer o cuantificar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto de trabajo. (Mas & Antonio, 2019) Para el cálculo de este factor es necesario conocer las acciones técnicas mismas que se determinarán a través del esfuerzo requerido para cada una, mediante la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg, que se detalla en la tabla 10 y a su vez en la tabla 11 la ponderación necesaria para determinar el factor de fuerza en el puesto. (Morgan, 1973)

**Tabla 10.** Escala de CR-10 de Borg

<i>Esfuerzo</i>	<b>Puntuación</b>	<b>OCRA FF</b>
<i>Nulo</i>	0	No se considera
<i>Muy débil</i>	1	
<i>Débil</i>	2	
<i>Moderado</i>	3	Fuerza moderada
	4	
<i>Fuerte</i>	5	Fuerza intensa
	6	
<i>Muy fuerte</i>	7	
<i>Cercano al máximo</i>	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

**Tabla 11.** Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo

<b>Fuerza moderada</b>		<b>Fuerza intensa</b>		<b>Fuerza casi máxima</b>	
<b>Duración</b>	<b>Puntos</b>	<b>Duración</b>	<b>Puntos</b>	<b>Duración</b>	<b>Puntos</b>
<i>1/3 del tiempo</i>	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
<i>50% del tiempo</i>	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
<i>&gt;50% del tiempo</i>	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
<i>Casi todo el tiempo</i>	8	>10% del tiempo	24	>10% del tiempo	32

Fuente: (Psicopreven, 2018)

Elaborado por: Iza Edwin

### 2.3.2.3.6. Factor de postura y movimientos (Fp)

Enmarca los movimientos forzados en los miembros superiores, así como las posturas forzadas en hombro, codo, muñeca, y mano considerando movimientos repetidos de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (Mas & Antonio, 2019). La puntuación para cada articulación se detalla en la tabla 12.

**Tabla 12.** Puntuación de cada articulación

<b>Posturas y movimientos</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Hombro</b>	<b>PHo</b>
<i>El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo</i>	1
<i>El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo</i>	2
<i>El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo</i>	6
<i>El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo</i>	12
<i>El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo</i>	24
<b>Codo</b>	<b>PCo</b>
<i>El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo</i>	2
<i>El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo</i>	4
<i>El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo</i>	8
<b>Muñeca</b>	<b>PMu</b>
<i>La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo</i>	2
<i>La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo</i>	4
<i>La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo</i>	8
<b>Duración agarre</b>	<b>PMa</b>
<i>Alrededor de 1/3 del tiempo</i>	2
<i>Más de la mitad del tiempo</i>	4
<i>Casi todo el tiempo</i>	8

**Movimientos estereotipados**

- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo
- El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo
- El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos

PEs
1,5
3

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Considerando las diferentes puntuaciones y los valores máximos de las articulaciones se procede al cálculo del factor de posturas y movimientos, según la ecuación:

$$Fp = \text{Max}(PHo; Pco; PMu; Pma) + PEs \quad (8)$$

**PHo** = Posturas y movimientos de hombros

**PHo** = Posturas y movimientos de codo

**PHo** = Posturas y movimientos de muñeca

**PHo** = Duración de agarre

**PHo** = Movimientos estereotipados

#### **2.3.2.3.7. Factores adicionales (Fa)**

Son considerados factores complementarios los cuales afectan el riesgo laboral dependiendo de su duración o frecuencia, estos pueden ser como el uso de guantes, uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo, entre otros; englobados estos factores en físico-mecánico y a su vez en socio-organizativos dentro del puesto de trabajo detallados en la tabla 13. (Mas & Antonio, 2019)

**Tabla 13.** Puntuación de factores adicionales

<b>Factores de riesgo</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Socio-organizativos</b>	<b>Fso</b>
<i>El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse</i>	1
<i>El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina</i>	2
<b>Físico-mecánicos</b>	<b>Ffm</b>
<i>Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo</i>	2
<i>La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más</i>	2
<i>La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más</i>	2
<i>Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo</i>	2
<i>Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más</i>	2
<i>Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más</i>	2
<i>Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)</i>	2
<i>Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)</i>	2
<i>Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo</i>	2
<i>Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo</i>	3

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)**Elaborado por:** Iza Edwin

Una vez determinado los dos tipos de factores se procede a obtener  $F_a$ , mediante la siguiente ecuación:

$$F_a = F_{fm} + F_{so} \quad (9)$$

$F_a$  = Factores adicionales

$F_{fm}$  = Factores mecánicos

$F_{so}$  = Factores socio-organizativos

#### 2.3.2.3.8. Multiplicador de duración

Una vez analizados los factores anteriores a una exposición de 8 horas por turno de trabajo es necesario calcularse el multiplicador de duración dependiente del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo y la aplicación de los siguientes valores indicados en la tabla 14. (Mas & Antonio, 2019)

**Tabla 14.** Puntuación de duración

<b>TNTR en minutos</b>	<b>MD</b>
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
>480	1,5

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)**Elaborado por:** Iza Edwin

### 2.3.3. Evaluación

Esta penúltima etapa contribuye a una acción preventiva del riesgo, en la cual se procede a la interpretación de los resultados expuestos tanto por el Checklist OCRA y el método OCRA. En esta parte se da a conocer las enfermedades profesionales presentadas por el Seguro General de Riesgos del Trabajo, de las cuales se considera aquellas originadas por estar expuestos a riesgos ergonómicos dentro de su puesto de trabajo. Para esto se presenta la tabla 15. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2018)

**Tabla 15.** Enfermedades profesionales

<b>Enfermedades</b>	<b>Descripción</b>
<i>Hombro doloroso</i>	Es un dolor que afecta al 25% de la población en algún momento de la vida mismas que realizan trabajos pesados, este dolor se sitúa en la región del hombro y a su vez en los movimientos del brazo. (Fundación Española de Reumatología, 2019)
<i>Lumbalgia</i>	Hace referencia al dolor en la región comprendida entre la parrilla costal y la zona glútea inferior, asociado generalmente con un espasmo muscular o intolerancia a la actividad física, esto se debe a posiciones inadecuadas, manejo de pesos de manera inadecuada y sin protección específica. (Arbeláez Álvarez, Velásquez Carrillo, & Tamayo Rendón, 2011)
<i>Discopatía</i>	Se debe a que los discos pierden altura a medida que pierden su contenido de agua por una lesión o por la edad, lo que hace que las vértebras se acerquen más unas a otras. Cuando esto ocurre los discos tampoco amortiguan los impactos cuando se está caminando, corriendo o saltando por lo que el desgaste por el uso, la postura y movimientos incorrectos del cuerpo también pueden debilitar el disco provocando su degeneración. (Medtronic, 2019)
<i>Hernia de disco</i>	Hace referencia a un problema con una de las almohadillas suaves (discos) que se encuentran entre los huesos individuales (vértebras) que se apilan y conforman la columna vertebral, este problema se produce cuando parte del material más blando pasa a través de un desgarramiento en las capas externas más duras irritando los nervios cercanos y causando dolor, entumecimiento o debilidad en un brazo o en una pierna. (Mayo Clinic, 2018)
<i>Ruptura del supraespinoso</i>	Es el desgarramiento de uno de los tendones que forma el manguito rotador del hombro: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, siendo el supraespinoso el que más frecuentemente se lesiona o se rompe, la causa más frecuente es la disminución



	de espacio subacromial estrecho, sobreuso y la edad, la primera causa es dada por la constitución anatómica del hombro al estar expuesto a movimientos repetidos por largos años va produciendo una rotura progresiva. (Arnal, 2019)
<i>Síndrome cervical</i>	Es un cuadro doloroso producido por una contractura muscular incontrolable y persistente en la región cervical posterior, que afecta a un músculo o a un grupo muscular, la contractura comprime los pequeños vasos que aportan sangre al músculo dificultando la irrigación sanguínea y favoreciendo aún más la contractura e impidiendo la recuperación entre los músculos del trapecio y el elevador de la escápula. La sobrecarga de trabajo, el uso repetido de los músculos o las posturas forzadas de cuello mantenidas por largos periodos de tiempo son factores que pueden desencadenar la contractura. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019)
<i>Síndrome del túnel carpiano</i>	Se origina por la inflamación y la presión al interior del túnel formado por los huesos del carpo y un ligamento carpiano transversal de la muñeca, esto genera dolor, parestesias y entumecimiento en sus áreas de distribución provocando cambios morfológicos tanto del nervio como los músculos de la zona tenar de la mano. (Arbeláez Álvarez, Velásquez Carrillo, & Tamayo Rendón, 2011)
<i>Tendinitis</i>	Es la lesión de un tendón que se caracteriza por la inflamación, irritación o hinchazón de este con mayor frecuencia en el codo, talón, hombro y muñeca, causado por una lesión sobrevenida por la práctica deportiva, sobrecarga, edad, pérdida de elasticidad, degeneración del tendón. (Sanitas, 2019)
<i>Tendinitis de Quervain</i>	Es una tendinitis que afecta a los tendones que ocupan el primer compartimento extensor de la mano, abductor largo y extensor corto del pulgar, estos se encuentran cubiertos por una polea a nivel de la estiloides radial si se produce un engrosamiento del tendón o de su vaina por causa aguda, como por traumatismos repetitivos, el desplazamiento del tendón dentro de esta polea se verá alterado. (Clínica MEDS, 2019)
<i>Neuropatía radial</i>	Es un problema con el nervio radial, este va desde la axila bajando por la parte posterior del brazo hasta la mano permitiendo el movimiento del brazo, muñeca y mano. Se debe a una presión prolongada sobre el nervio, fracturas del hueso del brazo u otra lesión, contracción prolongada o repetitiva de la muñeca. (MedlinePlus, 2019)
<i>Epicondilitis</i>	Es la inflamación de los tendones o de los músculos que doblan la mano hacia atrás, hacia la zona opuesta a la palma, el dolor se manifiesta en la parte externa del codo y la posterior del antebrazo, afecta a personas que realizan de forma frecuente y continuada movimientos de hiperextensión del codo. (Manual Merck, 2019)

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Una vez detalladas las enfermedades profesionales expuestas por el IESS, se procede a la interpretación de los datos hechos en la etapa de medición en cada puesto de trabajo, en relación con el índice de exposición se considera las enfermedades a las cuales se encuentran propensos y analiza la acción preventiva para cada uno.

#### 2.3.4. Control

En las etapas de la acción preventiva del riesgo es primordial realizar un control del riesgo a través de una matriz de acción que englobe cada uno de los aspectos donde la empresa necesita accionar y contribuir en la salud y seguridad del operario, teniendo presente la acción en la fuente, en el medio y en el trabajador.

Los aspectos que se deben dar a conocer en la matriz de la acción preventiva son los siguientes:

- Área
- Puesto de trabajo

- Tipo o nivel de riesgo
- Condiciones de trabajo
- Acción preventiva en la FUENTE
- Acción preventiva en el MEDIO DE TRABAJO
- Acción preventiva en el TRABAJADOR
- Complemento u observaciones.

Para dar cumplimiento a la matriz de acción preventiva y por ende con la calificación o cuantificación de los efectos positivos en la empresa se elabora un plan de mitigación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos en el cual se detalla un cronograma de actividades que debe estar compuesto por:

- Actividad
- Periodo de aplicación
- Indicador
- Medio de verificación
- Responsable de revisión
- Marco legal

Estas herramientas proporcionadas servirán a la empresa para realizar un control del riesgo y por ende cumplir con lo estipulado en la ley aplicable en el país y por ende salvaguardar la salud y vida de los operarios.

## CAPÍTULO III - DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

### 3.1. Antecedentes Industria Petrolera

El comienzo de las industrias petroleras en el Ecuador da un inicio cuando se descubre el primer pozo petrolero en Ancón, península de Santa Elena con la empresa inglesa Anglo, la cual genera una producción con propósitos comerciales en el año 1925 y una exportación en 1928 con cantidades muy mínimas.

En el año de 1972 comienza el boom petrolero dentro del país, otorgándoles a varias compañías internacionales, lideradas por la Compañía Minas y Petróleos del Ecuador, la cantidad de 5 millones de hectáreas para realizar exploración y explotación del crudo tanto en la región litoral como amazónica.

Una de las primeras acciones relevantes de este suceso fue la explotación del pozo Lago Agrio 1 que tenía como producción 2640 barriles diarios. El 27 de septiembre de 1971 en la administración de Velasco Ibarra se da la expedición de la Ley de Hidrocarburos donde se proclama a la riqueza petrolera como patrimonio inalienable e imprescriptible del estado.

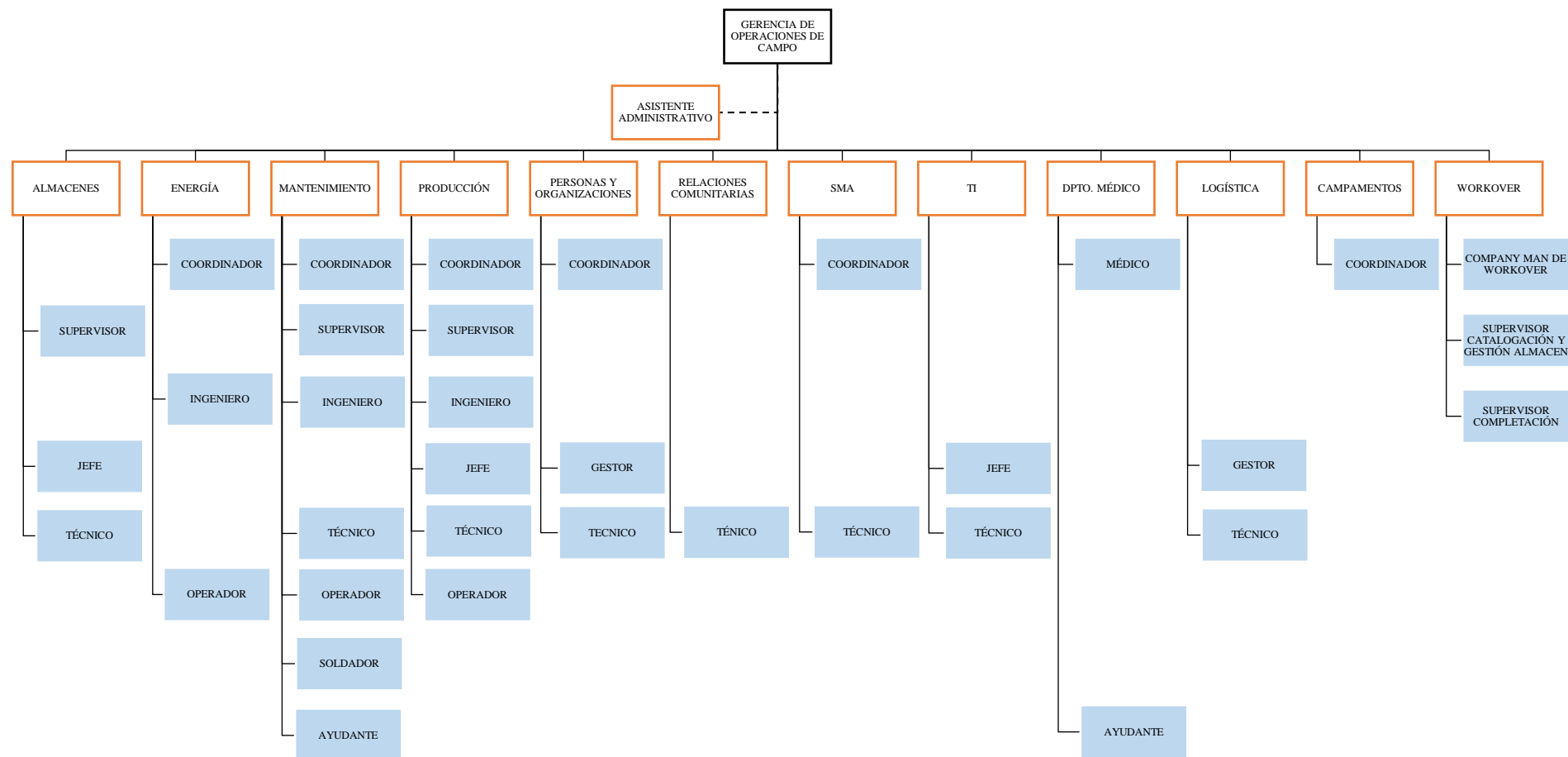
En el gobierno de Rodríguez Lara con la creación de la Corporación Petrolera Estatal (CEPE) determinó al Estado podía retener el 20% de la producción de las compañías petroleras para el consumo interno, esto generó se adquiriera el 25% de la participación de Texaco-Gulf, quien puso a producir los primeros campos del Oriente ecuatoriano y construyó el Oleoducto Transecuatoriano. (El Comercio, 2012)

### 3.2. Datos de la empresa

- **Ubicación:** Parte del Parque Nacional Yasuní y parte del territorio Waorani
- **Tipo de empresa:** Petrolera
- **Tamaño de empresa:** Grande
- **Cantidad de trabajadores:** 457, distribuidos 330 en el campo petrolero.
- **Productos y/o servicios:** Procesan crudo, agua y gas
- **Proceso productivo:** Extracción, facilidades de producción 1-2 y transporte.
- **Cantidad de producción:** 90000 barriles al mes
- **Inicio de actividad:** 1994 planta 1 y 1997 planta 2
- **Ventas anuales:** 5.56 millones de dólares

### **3.3. Organigrama estructural**

Por aspectos internos de la organización y derechos de confidencialidad no se revela el nombre de la compañía de estudio, pero se da a conocer la estructura organizacional dentro del campo de producción, en la figura 6 se indica los diferentes puestos de trabajo de manera jerárquica permitiendo tener una idea rápida de cómo está organizada la empresa.



**Figura 6.** Organigrama estructural  
**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

### 3.4. Análisis de puestos

En las tablas 16 a tabla 32 se detalla las habilidades, funciones, y conocimientos requeridos para desempeñar los trabajos específicos en cada uno de los puestos de trabajo que serán analizados en el presente estudio.

- **Técnico de almacén**

**Tabla 16.** Análisis del puesto Técnico de almacén

<i>Puesto</i>	Técnico de almacén
<i>Objetivo</i>	Gestionar la actualización permanente de la información en las bodegas y colocación en las perchas los productos respectivos.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportar y controlar diariamente los datos de los productos.</li> <li>- Controlar las existencias de los materiales.</li> <li>- Enviar los documentos procesado en los sistemas informáticos.</li> <li>- Receptar los productos en el almacén</li> <li>- Realizar el inventario de los outputs e inputs.</li> <li>- Colocar en las perchas los productos receptados y distribuir los necesitados en las diferentes áreas del campo de producción.</li> </ul>
<i>Requisitos intelectuales</i>	Título de tercer nivel
<i>Requisitos físicos</i>	Esfuerzo físico necesario.
<i>Condiciones de trabajo</i>	Humedad, iluminación, levantamiento de cargas.
<i>Jefe inmediato</i>	Jefe de almacén

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

- **Operador de generación**

**Tabla 17.** Análisis del puesto Operador de generación

<i>Puesto</i>	Operador de generación
<i>Objetivo</i>	Operar correctamente los equipos de generación, moto generadores y equipos auxiliares, dentro de los parámetros de diseño del sistema.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar diariamente chequeos rutinarios de los parámetros de funcionamiento de las maquinas.</li> <li>- Realizar arranque y parada de las máquinas de generación eléctrica a crudo, gas o agua y sus sistemas auxiliares.</li> <li>- Manejar e interpretar adecuadamente los registros de los parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Coordinar y dar permisos de arranque de bombas, pozos y equipos de procesos.</li> <li>- Realizar informes diarios de las actividades realizadas.</li> </ul>
<i>Requisitos intelectuales</i>	Título de tercer nivel
<i>Requisitos físicos</i>	Esfuerzo físico, concentración visual, destreza.
<i>Condiciones de trabajo</i>	Temperaturas elevadas, alto nivel de ruido, humedad.
<i>Jefe inmediato</i>	Coordinador de energía

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Técnico de instrumentación y control

**Tabla 18.** Análisis del puesto Técnico de instrumentación y control

<i>Puesto</i>	Técnico de instrumentación y control
<i>Objetivo</i>	Realizar la supervisión y la validación de las especificaciones técnicas y de calidad del área.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar levantamiento de sistemas de automatización de las facilidades.</li> <li>- Preparar procedimientos para diseño e instalación de los sistemas de control.</li> <li>- Preparar bases técnicas para obras de instrumentación y control.</li> <li>- Generar listados de materiales para proyectos.</li> <li>- Realizar trabajos en la planta de producción en todas las áreas de producción.</li> </ul>
<i>Requisitos intelectuales</i>	Instrucción superior (ingeniero eléctrico)
<i>Requisitos físicos</i>	Esfuerzo físico, necesario, destreza o habilidad, constitución física necesaria.
<i>Condiciones de trabajo</i>	Altas temperaturas, humedad, electricidad.
<i>Jefe inmediato</i>	Supervisor de Mantenimiento rotativo

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Técnico Overhold

**Tabla 19.** Análisis del puesto Técnico Overhold

<i>Puesto</i>	Técnico Overhold
<i>Objetivo</i>	Mantener el correcto funcionamiento de los equipos a través del adecuado funcionamiento y administración de recursos.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecuta las acciones del plan de capacitación.</li> <li>- Realizar el mantenimiento preventivo a motores y equipos de producción.</li> <li>- Cambio de componentes, bombas, cañerías.</li> <li>- Registro de las actividades diarias.</li> <li>- Colocación de elementos y herramientas de izajes.</li> <li>- Cambios de aceites en los elementos de los componentes de la planta de producción.</li> </ul>
<i>Requisitos intelectuales</i>	Título de tercer y cuarto nivel (electromecánica)
<i>Requisitos físicos</i>	Esfuerzo físico, concentración visual, destreza, constitución física necesaria.
<i>Condiciones de trabajo</i>	Exposición a temperaturas elevadas, ruido, levantamiento de cargas.
<i>Jefe inmediato</i>	Coordinador de energía.

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Técnico de mantenimiento

**Tabla 20.** Análisis del puesto Técnico de mantenimiento

<i>Puesto</i>	Técnico de mantenimiento
<i>Objetivo</i>	Mantener el correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la planificación y ejecución del mantenimiento en el campo.</li> <li>- Realizar las actividades de mantenimiento con los diferentes departamentos.</li> <li>- Verificar el correcto funcionamiento de los equipos reparados.</li> <li>- Realizar la planificación y ejecución de proyectos.</li> <li>- Presentar informes de las tareas realizadas en el día.</li> </ul>

<b>Requisitos intelectuales</b>	Título de tercer nivel (mecánica, electrónica, electromecánica)
<b>Requisitos físicos</b>	Constitución física necesaria, esfuerzo físico, concentración visual.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a altas temperaturas, ruido, humedad.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de mantenimiento

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Soldador

**Tabla 21.** Análisis del puesto Soldador

<b>Puesto</b>	Soldador
<b>Objetivo</b>	Construir estructuras y piezas metálicas, utilizando diseños de planos, instrumentos y máquinas de soldadura.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretar planos para generar la unión soldada o corte de metales.</li> <li>- Identificar materiales, formas, dimensiones y características de la soldadura o corte a realizar.</li> <li>- Identificar la maquinaria o equipo a utilizar, los accesorios e insumos a emplear y la preparación de la superficie.</li> <li>- Preparar y operar equipos para realizar uniones soldadas corte de materiales.</li> <li>- Realizar operaciones de trazado y preparar las superficies de los materiales a soldar.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Título de tercer nivel
<b>Requisitos físicos</b>	Esfuerzo físico necesario, concentración visual, destreza y habilidad.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a ruido, altas temperaturas y humedad.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de mantenimiento

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Técnico eléctrico

**Tabla 22.** Análisis del puesto Técnico eléctrico

<b>Puesto</b>	Técnico eléctrico
<b>Objetivo</b>	Realizar mantenimiento y montaje de los equipos eléctricos en la planta y en las islas de producción para tenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar rutinas de mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos electrónicos y electrónicos.</li> <li>- Participar en el montaje e instalación de nuevos equipos en coordinación con el supervisor.</li> <li>- Preparar procedimientos para diseño e instalación de los sistemas electrónicos.</li> <li>- Contribuir en los procesos que requieran sus servicios tanto en la planta de producción como en las oficinas.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Título de tercer nivel (electricidad, electrónica, industrial)
<b>Requisitos físicos</b>	Esfuerzo físico necesario, concentración visual, destreza o habilidad.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Temperaturas elevadas, humedad, exposición a ruido y electricidad.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de workover

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin



- **Técnico de mantenimiento automotriz**

**Tabla 23.** Análisis del puesto Técnico de mantenimiento automotriz

<i>Puesto</i>	Técnico de mantenimiento automotriz
<i>Objetivo</i>	Ejecutar los programas de mantenimiento preventivo, correctivo en todo el parque automotriz sujetándose a procedimientos establecidos.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del parque automotriz.</li> <li>- Mantener el control y actualización de stock de repuestos automotrices.</li> <li>- Ingresar la información en el sistema máximo de los trabajos de mantenimiento.</li> <li>- Realizar informe diario de las actividades realizadas.</li> <li>- Participar en la planificación del presupuesto automotriz anual.</li> </ul>
<i>Requisitos intelectuales</i>	Título de tercer nivel (mantenimiento, industrial, mecánica)
<i>Requisitos físicos</i>	Esfuerzo físico, concentración visual, destreza.
<i>Condiciones de trabajo</i>	Exposición a altas temperaturas, humedad.
<i>Jefe inmediato</i>	Coordinador de mantenimiento.

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

- **Técnico de protección catódica**

**Tabla 24.** Análisis del puesto Técnico de protección catódica

<i>Puesto</i>	Técnico de protección catódica
<i>Objetivo</i>	Controlar la corrosión externa e interna para mantener la integridad mecánica de equipos, líneas de flujo y oleoductos.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar la medición de espesores en recipientes y líneas que transportan petróleo, agua de producción y gas.</li> <li>- Realizar trabajos de inspección directa e indirecta, a fin de garantizar la integridad de los equipos, tuberías y sistemas de transporte de hidrocarburos.</li> <li>- Elaborar informes de protección catódica para estructuras nuevas.</li> <li>- Asegurar que los programas de protección catódica cumplan con las regulaciones existentes en el país.</li> <li>- Diseñar los sistemas de protección catódica para estructuras nuevas y rediseñar las existentes.</li> </ul>
<i>Requisitos intelectuales</i>	Título de tercer nivel (electrónica, química, mecánica)
<i>Requisitos físicos</i>	Esfuerzo físico necesario, destreza, levantamiento manual de cargas.
<i>Condiciones de trabajo</i>	Humedad, exposición a altas temperaturas, ruido.
<i>Jefe inmediato</i>	Supervisor de mantenimiento

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

- **Ayudante de recorrido de derecho de vía**

**Tabla 25.** Análisis del puesto Ayudante de recorrido de derecho de vía

<i>Puesto</i>	Ayudante de recorrido de derecho de vía
<i>Objetivo</i>	Apoyar con soporte en la ejecución de obras civiles, mecánicas o eléctricas.
<i>Responsabilidades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar trabajos civiles, mecánicos o eléctricos de base permanente.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que los equipos y herramientas estén en óptimas condiciones.</li> <li>- Elaborar la lista de materiales para trabajos diarios</li> <li>- Reportar datos para elaboración de reportes diarios de actividades.</li> <li>- Revisar planos constructivos.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Bachiller
<b>Requisitos físicos</b>	Movimientos y acciones dinámicas diarias.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Temperatura elevada, humedad, exposición a electricidad, sustancias.
<b>Jefe inmediato</b>	Supervisor de mantenimiento

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Soldador API

**Tabla 26.** Análisis del puesto Soldador API

<b>Puesto</b>	Soldador API
<b>Objetivo</b>	Soldar piezas de metal en distintas posiciones, de acuerdo con lo establecido en el diseño.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar y comprender los planos antes de comenzar a soldar.</li> <li>- Determinar herramientas y técnicas necesarias para soldar.</li> <li>- Posicionar, alinear y asegurar las piezas de metal según la distribución del diseño antes de soldar.</li> <li>- Seguir las medidas y procedimientos de seguridad.</li> <li>- Preparar y montar piezas de metal de acuerdo con lo señalado en el diseño.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Título de tercer nivel
<b>Requisitos físicos</b>	Exposición a esfuerzo necesario, levantamiento de cargas.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición de altas temperaturas, iluminación, humedad.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de mantenimiento

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Operador de grúa

**Tabla 27.** Análisis del puesto Operador de grúa

<b>Puesto</b>	Operador de grúa
<b>Objetivo</b>	Manejar diferentes tipos de grúas, con el fin de mover materiales y equipos grandes y pesados.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejar grúas de varios tipos para levantar, mover y cargar equipos o materiales grandes o pesados.</li> <li>- Apoyar en obras de construcción, obras de ingeniería pesada.</li> <li>- Manejar grúas de torre para trasladar conductos de acero para el petróleo, agua y gas.</li> <li>- Mantener la limpieza y orden de la maquinaria y sus partes.</li> <li>- Realizar informes de reporte de actividades diarias.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Título de tercer nivel (técnico en operaciones y mantenimiento de maquinaria de construcción)
<b>Requisitos físicos</b>	Buena vista, en forma físicamente, no tener vértigo.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a altas temperaturas, humedad.
<b>Jefe inmediato</b>	Supervisor de mantenimiento.

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

- **Técnico de servicios auxiliares**

**Tabla 28.** Análisis del puesto Técnico de servicios auxiliares

<i>Puesto</i>	Técnico de servicios auxiliares.
<b>Objetivo</b>	Vigilar y apoyar a los departamentos en los cuales se requiera su necesidad.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisar y guiar las acciones que realiza el operador de grúa.</li> <li>- Mover los equipos de las áreas de producción o que lo necesiten.</li> <li>- Desarrollar actividades de apoyo en el mantenimiento de las instalaciones y conductos de petróleo.</li> <li>- Manipular herramientas y equipos en el área de mantenimiento.</li> <li>- Elaborar informes de las actividades diarias.</li> <li>- Apoyar a los departamentos en emergencias que se presenten.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Bachiller
<b>Requisitos físicos</b>	Esfuerzo necesario, destreza y habilidad, concentración visual.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a temperaturas elevadas, ruido, iluminación.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de mantenimiento

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

- **Técnico vacuum**

**Tabla 29.** Análisis del puesto Técnico vacuum

<i>Puesto</i>	Técnico vacuum
<b>Objetivo</b>	Realizar tareas de recolección de aguas, residuos, líquidos que surjan del proceso de producción en el campo petrolero.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transportar el tanquero a los respectivos lugares de succión de residuos.</li> <li>- Colocar las mangueras de succión en el transporte.</li> <li>- Realizar el descenso y ascenso de las mangueras a los líquidos que serán absorbidos.</li> <li>- Realizar informes de las actividades diarias que desarrolla en el puesto.</li> <li>- Colaborar en los distintos procesos de crudo, gas y agua para la succión de estos.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Bachiller
<b>Requisitos físicos</b>	Esfuerzo físico necesario, precisión visual, levantamiento de cargas, movimientos.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a altas temperaturas, ruido, humedad.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de mantenimiento.

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

- **Técnico de laboratorio**

**Tabla 30.** Análisis del puesto Técnico de laboratorio

<i>Puesto</i>	Técnico de laboratorio
<b>Objetivo</b>	Asistir en la elaboración de ensayos analíticos, toma de muestras y monitoreo relacionados en el proceso productivo.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar actividades de pretratamiento, digestión y extracción de muestras.</li> <li>- Ejecutar ensayos básicos de laboratorio aplicando el método analítico.</li> <li>- Preparar los materiales de laboratorio para la toma de muestra, ejecución de ensayo.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la limpieza y el orden de las instalaciones del laboratorio y archivo documental.</li> <li>- Realizar la toma de muestras en todos los puntos necesarios dentro del proceso productivo.</li> <li>- Disponer los residuos especiales generados por las actividades del servicio de laboratorio.</li> <li>- Apoyar en el cumplimiento de los lineamientos del sistema de gestión de calidad.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Instrucción superior (Química)
<b>Requisitos físicos</b>	Destreza en sus actividades, concentración visual.
<b>Condiciones de trabajo</b>	Altas temperaturas, humedad.
<b>Jefe inmediato</b>	Jefe de producción

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Operador de producción

**Tabla 31.** Análisis del puesto Operador de producción

<b>Puesto</b>	Operador de producción
<b>Objetivo</b>	Monitorear en tiempo real las plantas de proceso de producción y pozos integrados al sistema SCADA.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener actualizado los rangos operacionales y verificación de alarmas en la planta de producción.</li> <li>- Reportar al supervisor de producción.</li> <li>- Reportar las variaciones que se presentaren en la planta de producción.</li> <li>- Revisar los pozos y los conductos de la planta de producción.</li> <li>- Elaborar informes de los niveles de producción.</li> </ul>
<b>Requisitos intelectuales</b>	Título de tercer nivel (petróleos)
<b>Requisitos físicos</b>	Esfuerzo físico necesario
<b>Condiciones de trabajo</b>	Exposición a humedad, altas temperaturas.
<b>Jefe inmediato</b>	Supervisor de producción.

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## • Técnico de campamentos

**Tabla 32.** Análisis del puesto Técnico de campamentos

<b>Puesto</b>	Técnico de campamentos
<b>Objetivo</b>	Brindar soporte técnico y supervisar la ejecución de las obras civiles, mecánicas o eléctricas en el campo.
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar la calidad de los trabajos de obra.</li> <li>- Desarrollar procedimientos constructivos del campo de producción.</li> <li>- Revisar los planos de proceso y constructivos mecánicos.</li> <li>- Preparar reportes de asistencia del personal a cargo.</li> <li>- Realizar operaciones en los puntos requeridos tanto en el campo de producción como en la infraestructura de la base.</li> </ul>

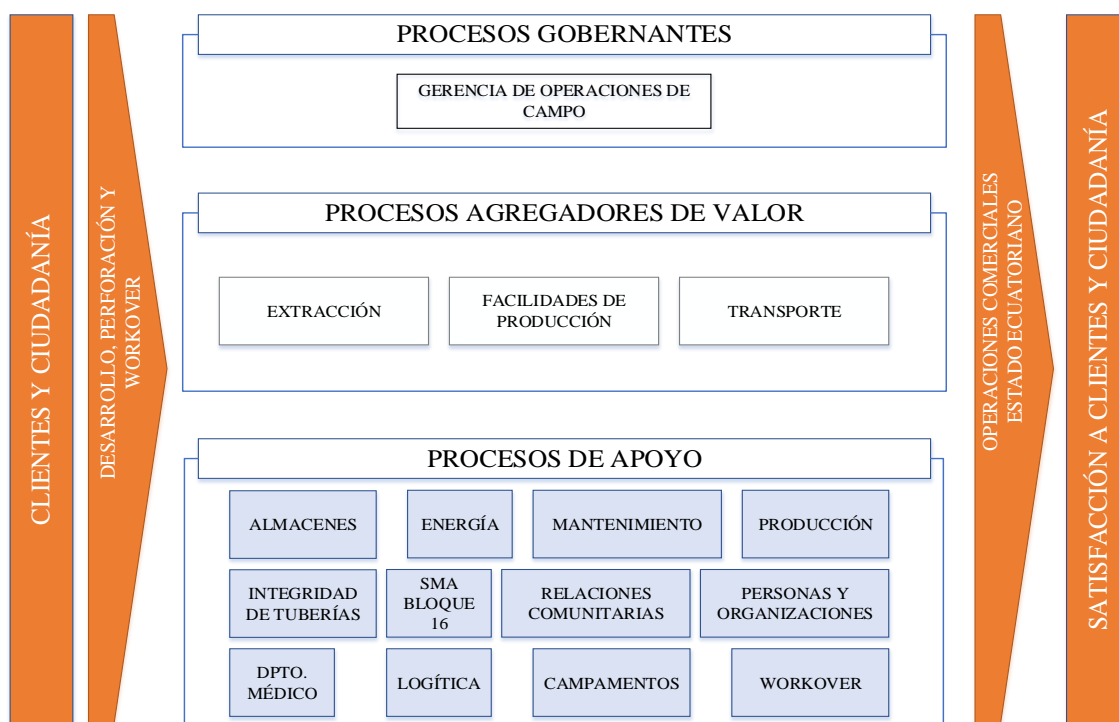
<b>Requisitos intelectuales</b>	Bachillerato
<b>Requisitos físicos</b>	Esfuerzo físico necesario
<b>Condiciones de trabajo</b>	Humedad, temperaturas elevadas.
<b>Jefe inmediato</b>	Coordinador de campamentos

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

**Elaborado por:** Iza Edwin

### 3.5. Mapa de procesos

Las diferentes actividades internas desarrolladas en la empresa se dan a conocer mediante los procesos gobernantes, agregadores de valor y de apoyo, estos contribuyen a comprender la razón y funcionamiento de la empresa dentro del campo de producción de petróleo, se detalla en la figura 7.

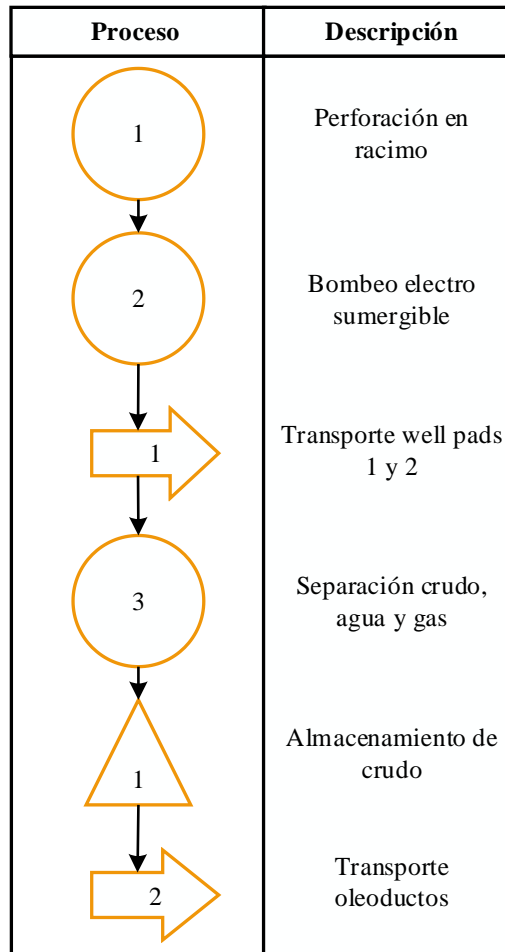


**Figura 7.** Mapa de procesos

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

### 3.6. Proceso productivo

En la figura 8 se muestra el proceso de implementar una empresa de exploración y explotación de crudo de petróleo la cual debe seguir la relación de sus actividades y procesos para un correcto funcionamiento. Comenzando desde la etapa de perforación en racimo hasta el transporte a través de los oleoductos.



**Figura 8.** Proceso productivo

**Fuente:** (Empresa de Producción de Petróleo, 2019)

La empresa de producción de crudo de petróleo está conformada de dos plantas de producción, seis campos de exploración, trece well pads, dos tanques de almacenamiento de crudo con una capacidad de 15000 barriles cada uno dentro de la facilidad de producción 1 y 25000 barriles dentro de la facilidad de producción 2.

**Exploración y producción.** – el levantamiento artificial del crudo con alta eficiencia es realizado a través de la técnica de prospección sísmica con tecnología de perforación de pozo en racimo y a través del bombeo electro sumergible. El fluido obtenido compuesto por petróleo, agua y gas es distribuido a las instalaciones de cada estación donde se implementa un sistema múltiple para integrar la producción de todos los pozos en las facilidades de producción 1 y 2 y proceder a la separación de las fases.

**Pozos de crudo.** – son las estaciones donde se encuentran los productores de crudo y los pozos inyectores de agua de formación en cada campo donde posteriormente el crudo se dirige al manifold de los well pads. En esta ubicación existe los inyectores de agua de formación de cada campo, estas instalaciones permiten un menor impacto ambiental,

reducción de costos de producción, optimización de perforación y centralización de plantas eléctricas y de producción.

**Extracción del crudo.** – el sistema de extracción de petróleo inicia cuando el crudo encontrado en los entrampamientos es bombeado mediante bombas electro sumergibles que permiten conectarse con las facilidades de producción o direccionan hacia un sistema de conteo de crudo para luego ser integrado en la línea de producción.

**Inyección de agua de formación.** – la inyección de agua de formación consiste en regular un sistema de válvulas desde 100 psi hasta 2500 psi en la reinyección en el pozo, esta agua previamente separada del crudo en las facilidades de producción 1 y 2 pasa a los tanques de almacenamiento por medio de gravedad, alimentando a las bombas de baja y media presión conectadas en paralelo para finalmente mediante los cabezales inyectoras devolver el agua de formación misma que es altamente contaminación y no se puede trabajar en ella. Por otro lado, el gas separado se lo trata y es utilizado en la generación de energía e inyección del agua de formación y si existieran residuos de gas se combustionan en la tea.

**Producción del crudo.** – una vez realizada la producción en las facilidades de producción 1 y 2 se traslada en los trenes de procesamiento para la separación de las tres fases (agua, crudo y gas) para cada instalación. Se inicia con una separación del crudo y de agua mediante el separador de agua libre donde se ingresa con un 90% de agua en su composición y termina con un 10%. A continuación, el producto final se traslada a un intercambiador de calor donde en una variación de temperatura de 186°F a 196°F hacen que disminuya la viscosidad y el porcentaje de agua en su composición baje al 5%. Para obtener el crudo en sus características necesarias y útiles para su transporte es necesario pasar el compuesto por un deshidratador hidrostático mismo que culminara con 1% de agua en su composición.

**Suministro para transporte de oleoductos.** – la capacidad instalada en la facilidad de producción 1 es de 105 MW donde la energía suministrada es mediante dos turbinas a diésel de 10 MW cada una y cinco generadores a gas de 1 MW cada uno. En la facilidad de producción 2 existe una turbina a diésel de 10 MW donde se cuenta con 16 generadores a gas de 16 MW cada uno y seis generadores a crudo de 7 MW cada uno.

### 3.7. Observación en campo

Para conocer las actividades y tareas realizadas en los diferentes puestos de trabajo se visualiza a través de una visita al campo de operaciones, ilustradas en la figura 9. La compañía realiza una gestión de los riesgos de manera organizada y procura ante todo el bienestar del trabajador en todas las áreas de su estadía, se le otorga del equipamiento necesario para el desarrollo de sus tareas, así como la capacitación adecuada. Es importante recalcar al momento de realizar sus tareas en cada puesto de trabajo se exponen a un ambiente de altas temperaturas, ruidos y en ciertas áreas con productos tóxicos.



*Figura 9.* Observación en el campo petrolero  
Fuente: Iza Edwin

### 3.8. Determinación de la población y muestra

Se trabaja con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 8%, un tamaño de población preliminar de 330 operarios existentes en nómina dentro de planta de producción y por último con una varianza de 1,960 para ese nivel de confianza.



De 330 operarios del campo de producción se tomará una muestra de 103 operarios, ubicados en 40 puestos dentro del bloque de producción. Este cálculo se lo muestra en la figura 10.

<b>MARGEN DE ERROR</b> (común en auditoría):	8,0%
<b>TAMAÑO POBLACIÓN PRELIMINAR:</b>	330 *
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b> (común en auditoría):	95% **

<b>Valores Z</b> (valor del nivel de confianza):	90%	95%	97%	98%	99%
<b>Varianza</b> (valor para reemplazar en la fórmula):	1,645	1,960	2,170	2,326	2,576

<b>Nota:</b>
* Ingresar Tamaño de la Población
** Valor fijo para auditoría
*** Ingresar los datos de la escala de acuerdo al tamaño de la población (universo)

Donde:

$$\frac{N \cdot (\alpha_c \cdot 0,5)^2}{1 + (\alpha_c^2 \cdot (N-1))} =$$

**TAMAÑO DE LA MUESTRA=**

**103**

		Cuadro de Muestra de Acuerdo a la Población (N)											
		1%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	9,0%	10,0%
N T	100	99	96	94	92	89	86	80	73	66	60	54	49
	200	196	185	177	169	160	150	132	115	99	86	75	65
	300	291	267	251	234	217	200	169	141	119	100	85	73
	400	384	343	318	291	265	240	196	160	132	109	92	78
	500	475	414	377	341	306	273	217	174	141	116	96	81
	600	565	480	432	384	340	300	234	185	148	120	99	83
	700	653	542	481	423	370	323	248	193	153	124	102	85
	800	739	600	526	457	396	343	260	200	158	126	103	86
	900	823	655	568	488	419	360	269	206	161	129	105	87
	1000	906	706	606	516	440	375	278	211	164	131	106	88
	1100	987	755	641	542	458	389	285	215	166	132	107	88
	1200	1.067	800	674	565	474	400	291	218	169	133	108	89
	1300	1.145	844	704	586	489	411	297	221	170	135	109	89
	1400	1.222	885	733	606	503	420	302	224	172	136	109	90
	1500	1.297	923	759	624	515	429	306	227	173	136	110	90
	1600	1.372	960	784	640	526	437	310	229	175	137	110	91
	1700	1.444	996	807	656	537	444	313	231	176	138	111	91
	1800	1.516	1.029	829	670	546	450	317	232	177	139	111	91

**Figura 10.** Cálculo de muestra  
**Fuente:** (Fuentelsaz Gallego, 2004)

### 3.9. Resultado de entrevistas

La entrevista mostrada en el Anexo 1, fue aplicada a 103 operadores con el fin de conocer las afecciones en los músculos y aspectos relacionados al presente estudio. Se comienza con el detalle de los distintos grupos de edad, descritos en la tabla 33.

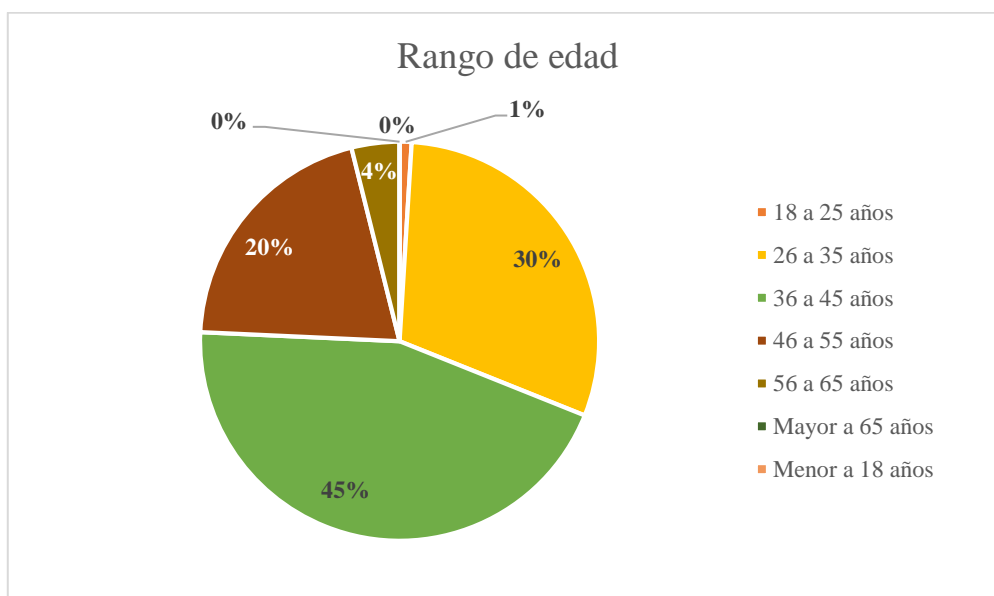
- **Grupos de edad en el campo petrolero.**

**Tabla 33.** Rangos de edad

<i>Rangos de edad</i>	<i>Cantidad</i>
18 a 25 años	1
26 a 35 años	31
36 a 45 años	46
46 a 55 años	21
56 a 65 años	4
Mayor a 65 años	0
Menor a 18 años	0
<b>Total</b>	<b>103</b>

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

**Elaborado por:** Iza Edwin



**Figura 11.** Porcentajes de rango de edad

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

De acuerdo con los datos declarados por los entrevistados expuestos en la tabla 33 y figura 11 da como resultado un 45% de personal está en un rango de edad de 36 a 45 años, 30% en un rango de 26 a 35 años, 20% en un rango de 46 a 55 años, 4% en un rango de 56 a 65 años y 1% en el rango de 18 a 25 años, en conclusión, se trabaja con una población de 36 a 45 años dentro del campo petrolero.

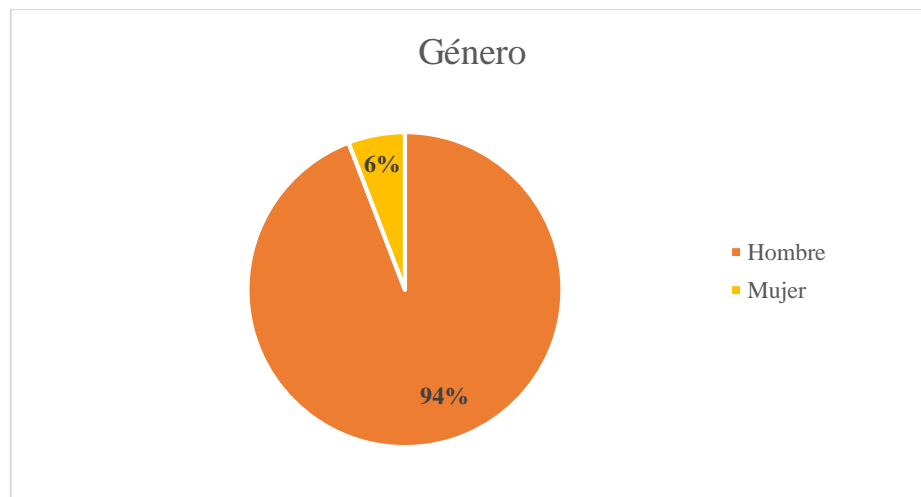
- **Porcentaje de personal en el campo petrolero por género.**

**Tabla 34.** Porcentaje de género en el campo

<i>Género</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Hombre</i>	97
<i>Mujer</i>	6
<i>Total</i>	103

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

**Elaborado por:** Iza Edwin



**Figura 12.** Porcentaje por género

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

Es necesario conocer el género con que se trabaja dentro de la industria petrolera debido a su anatomía física y ciertas características diferentes entre un género y el otro, teniendo como resultado en los datos de la tabla 34 y representado gráficamente en la figura 12, en el campo petrolero se cuenta con un 94% de la población masculina y un 6% de población femenina, distribuidos en los diferentes puestos de trabajo.

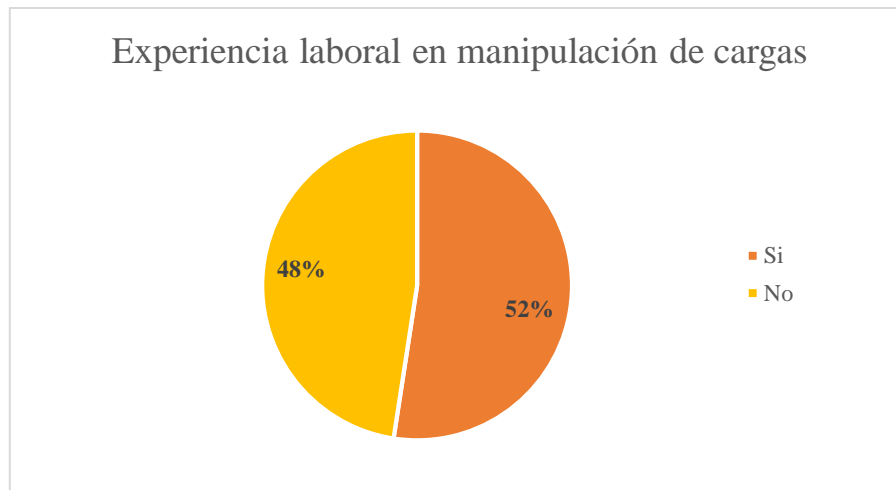
- **Experiencia laboral con manipulación de cargas.**

**Tabla 35.** Experiencia laboral

<i>Experiencia laboral anterior</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Si</i>	54
<i>No</i>	49
<i>Total</i>	103

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

**Elaborado por:** Iza Edwin



**Figura 13.** Experiencia laboral en manipulación de cargas  
**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

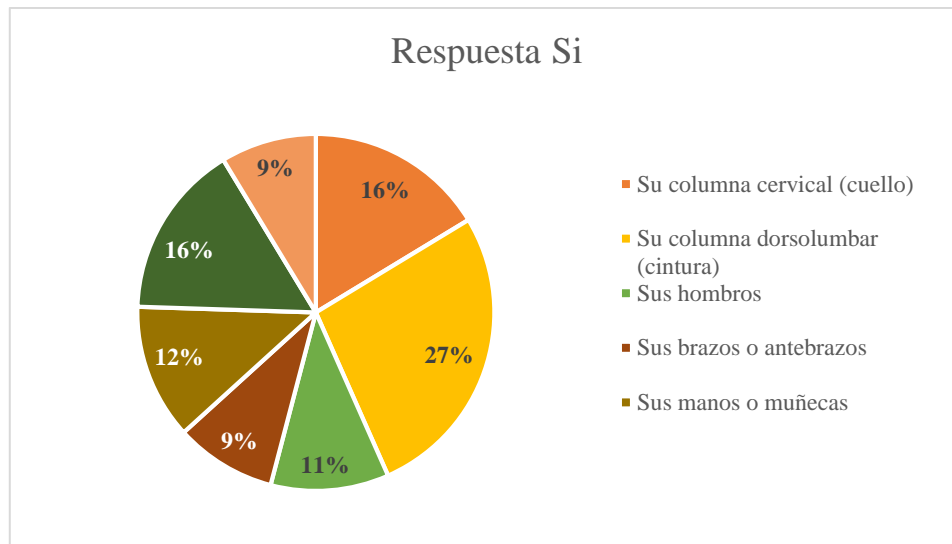
De acuerdo con la información dada por los operarios, en la tabla 35 y en la figura 13 se detalla una experiencia laboral con manipulación de cargas en un 52% contando con antecedentes si existiera algún problema de salud o TME, con relación a un 48% que no ha ejercido este tipo de trabajo.

- **¿En el último año, ha sufrido algún problema o dolor en las siguientes partes de su cuerpo?**

**Tabla 36.** Problemas o dolor en partes del cuerpo

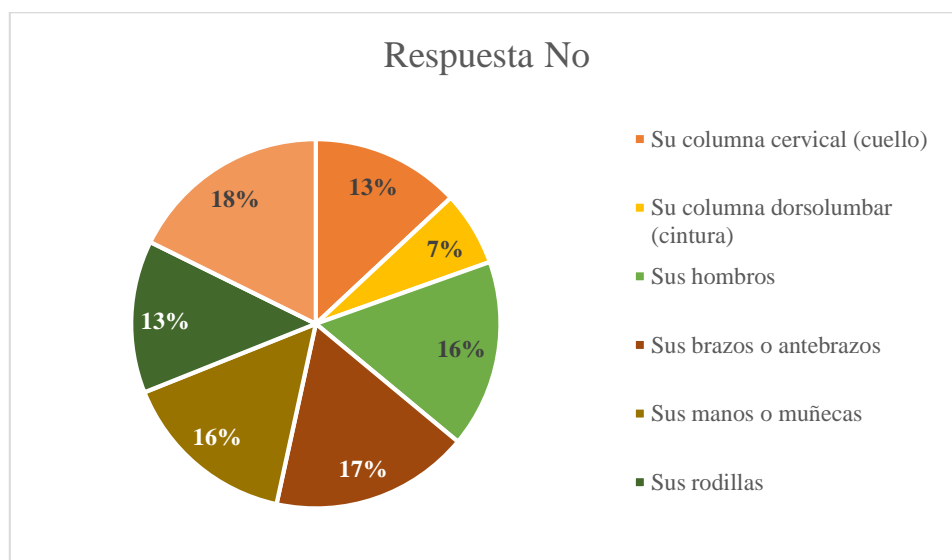
<i>¿Ha sufrido algún problema o dolor?</i>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Nunca</b>	<b>Total</b>
<i>Su columna cervical (cuello)</i>	32	42	29	103
<i>Su columna dorsolumbar (cintura)</i>	53	21	29	103
<i>Sus hombros</i>	21	53	29	103
<i>Sus brazos o antebrazos</i>	18	56	29	103
<i>Sus manos o muñecas</i>	24	50	29	103
<i>Sus rodillas</i>	31	43	29	103
<i>Sus tobillos o pies</i>	17	57	29	103

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas  
**Elaborado por:** Iza Edwin



**Figura 14.** Personal afectado por dolencias en partes del cuerpo  
**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

En la tabla 35 y figura 14 se muestran los datos en distintos porcentajes de afecciones a las partes del cuerpo en los operarios, un 27% los problemas son en su columna dorsolumbar (cintura) seguido de un 16% tanto de problemas en rodillas y columna cervical (cuello), de una u otra manera afectan en el desarrollo de sus tareas en cada puesto de trabajo y se debe tomar consideración.



**Figura 15.** Personal no afectado por dolencias en partes del cuerpo  
**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

En la figura 15, de igual manera existe un cierto porcentaje del personal no se ha visto afectado por estos problemas o dolencias, teniendo un 18% en tobillos o pies, 17% en brazos o antebrazos y un 16% en manos o muñecas.

- **¿Realiza actividades deportivas fuera del horario de trabajo?**

**Tabla 37.** Práctica de deporte

<i>¿Realiza alguna actividad deportiva?</i>	<b>Cantidad</b>
<i>Si</i>	97
<i>No</i>	6
<b>Total</b>	103

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

**Elaborado por:** Iza Edwin



**Figura 16.** Práctica de deporte

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

En la tabla 37 y figura 16 se indica al personal de la empresa dentro del campo petrolero y fuera del horario de trabajo realiza actividades deportivas un 94% y un 6% que no lo practica, generando un ambiente de relajamiento tanto para el cuerpo como la mente de cada trabajador.

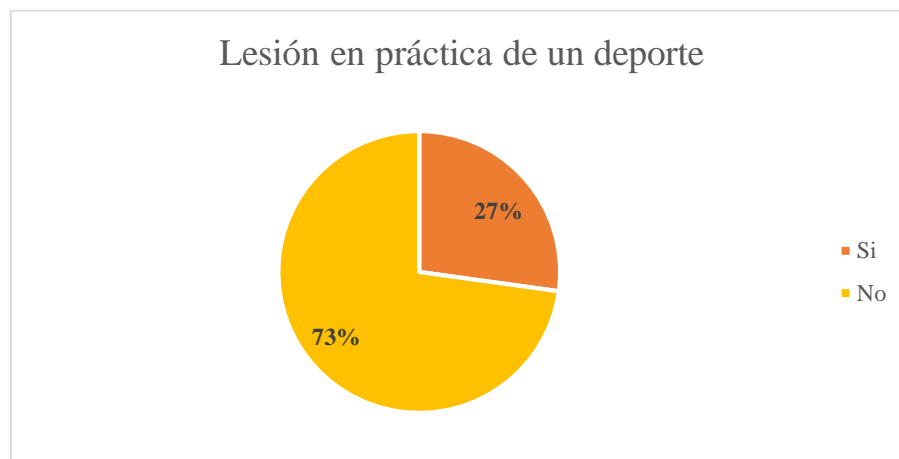
- **¿Ha sufrido alguna lesión al practicar algún deporte?**

**Tabla 38.** Trauma o lesión al realizar deporte

<i>¿Algún problema o trauma al realizar deporte?</i>	<b>Cantidad</b>
<i>Si</i>	28
<i>No</i>	75
<b>Total</b>	103

**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

**Elaborado por:** Iza Edwin



**Figura 17.** Porcentaje de afecciones al realizar deporte  
**Fuente:** Cuestionario de entrevistas

En la tabla 38 y figura 17 se conoce al personal que practica deporte y ha sufrido alguna lesión es un 27% y en su contraparte un 73% ha evitado estas afecciones en su salud, estos datos permiten al presente estudio conocer aspectos de relevancia y antecedentes en la salud en los operarios para una gestión del riesgo en los diferentes puestos de trabajo de la empresa.

### 3.10. Matriz de Identificación y Evaluación Inicial INSHT

La identificación de los riesgos ergonómicos mediante la matriz INSHT detallada en el Anexo 3, tiene como énfasis los movimientos repetitivos encontrados en los distintos puestos de trabajo, al momento de realizar sus actividades diarias; los resultados de esta etapa inicial se muestran en tabla 39.

**Tabla 39.** Identificación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos

PUESTO	CANTIDAD TRABAJADORES	RIESGOS ERGONÓMICOS
		Movimientos repetitivos
Técnico de almacén	2	M
Operador de generación	13	I
Coordinador planta Topping	1	M
Ingeniero ASEP	1	M
Ayudante soldador API	1	I
Técnico de instrumentación y control	9	I
Coordinador de servicios auxiliares y derechos de vía	1	M
Técnico Overhold	11	M
Técnico de mantenimiento	5	M
Soldador	1	M
Técnico eléctrico	7	M

Técnico de mantenimiento automotriz	1	<b>M</b>
Técnico de protección catódica	1	<b>M</b>
Ayudante de recorrido de derecho de vía	1	<b>M</b>
Ingeniero de inspección y recubrimientos	1	<b>I</b>
Coordinador de mantenimiento estático	1	<b>M</b>
Soldador API	2	<b>I</b>
Operador grúa	3	<b>I</b>
Técnico de servicios auxiliares	1	<b>TO</b>
Técnico de tubería	1	<b>T</b>
Gerente de operaciones de campo	1	<b>I</b>
Técnico Vacuum	1	<b>I</b>
Coordinadora de tratamiento químico	1	<b>TO</b>
Supervisor tow	1	<b>I</b>
Ingeniero de tratamiento químico	1	<b>TO</b>
Técnico de laboratorio	1	<b>TO</b>
Operador de producción	18	<b>M</b>
Jefe de producción y transporte	1	<b>TO</b>
Ingeniería	1	<b>M</b>
Técnico de campamentos	2	<b>M</b>
Coordinadora de campamentos	1	<b>I</b>
Gestor PYO y trabajo social	1	<b>M</b>
Asistente administrativo	1	<b>I</b>
Técnico de relaciones comunitarias	1	<b>M</b>
Supervisor de construcción	2	<b>M</b>
Técnico de medio ambiente	1	<b>I</b>
Coordinador de seguridad y emergencia	1	<b>M</b>
Coordinador medio ambiente	1	<b>I</b>
Jefe IT	1	<b>I</b>
Técnico de soporte IT	1	<b>M</b>
<b>TOTAL</b>	103	

**Fuente:** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Por consiguiente, se aplicará el análisis a cada puesto de trabajo mediante el Checklist OCRA, método OCRA y la acción preventiva de manera cronológica desde los riesgos importantes, moderados, tolerables y triviales.

### 3.11. Herramientas de investigación

Una vez realizado la identificación de los riesgos en los 40 puestos de trabajo y considerando los antecedentes de los operarios a través de las entrevistas, se procede a la aplicación de las herramientas tecnológicas como es el uso de ErgoSoft que incluye el análisis a través del Check List OCRA como el método OCRA para cada puesto de trabajo.



### 3.12. Cálculo de Índice por exposición

En base a los criterios de la metodología aplicada en el presente estudio cada puesto de trabajo debe cumplir con las acciones técnicas tanto dinámicas como estáticas, para convertirse en un punto de estudio. Esto permite analizar 18 puestos de trabajo enfocados en el operario de mayor riesgo de cada punto.

En la tabla 40 se detalla los puestos de trabajo a realizar las respectivas mediciones y su vez se muestra la estimación del riesgo existente en cada puesto.

**Tabla 40.** Puestos de trabajo a realizar las mediciones.

N °	PUESTO	CANT. TRABAJ.	R. Ergonómico
			Movimientos repetitivos
1	Técnico de almacén	2	M
2	Operador de generación	13	I
3	Ayudante soldador API	1	I
4	Técnico de instrumentación y control	9	I
5	Técnico Overhold	11	M
6	Técnico de mantenimiento	5	M
7	Soldador	1	M
8	Técnico eléctrico	7	M
9	Técnico de mantenimiento automotriz	1	M
10	Técnico de protección catódica	1	M
11	Ayudante de recorrido de derecho de vía	1	M
12	Soldador API	2	I
13	Operador grúa	3	I
14	Técnico de servicios auxiliares	1	TO
15	Técnico Vacuum	1	I
16	Técnico de laboratorio	1	TO
17	Operador de producción	18	M
18	Técnico de campamentos	2	M
<b>Total</b>		80	

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

### 3.12.1. Examen de estudio método Check List OCRA-Caso 1

#### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

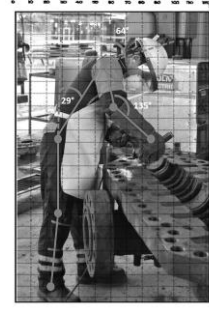
##### Identificación:

**Puesto:** SOLDADOR

**Tarea:** Rellenar carcasa de bomba

##### Observaciones:

1. Generar el permiso de trabajo
2. Limpieza mecánica con la moladora
3. Relleno con la suelda
4. Entrega al departamento mecánico
5. Cierre



##### Valoración:

##### Factores

**Tabla 41.** Evaluación OCRA Checklist- Soldador

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>20,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>32,00</b>	<b>5,50</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Índice Check List OCRA (IE)</b>						
Brazo derecho				Brazo Izquierdo		
<b>13,75</b>				<b>22,00</b>		

##### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

##### Datos introducidos

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	20,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
<b>Actividades que implican aplicación de fuerza</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario pulsar botones.		SI
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	
al menos 2/3 del tiempo		SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		SI

Fuente: (Psicopreven, 2018)

Elaborado por: Iza Edwin

En la tabla 41 nos da como resultado un índice de exposición INACEPTABLE para el puesto de soldador, con un riesgo INACEPTABLE MEDIO y una ALTA EXPOSICIÓN, los exámenes de estudio de los 17 puestos de trabajo restantes se encuentran detallados en el Anexo 4.

### 3.12.2. Examen de estudio Método OCRA-Soldador

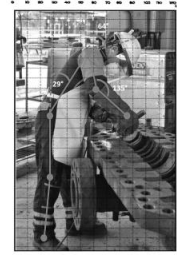
#### MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** SOLDADOR

**Tarea:** Rellenar carcasa de bomba

**Observaciones:**

1. Generar el permiso de trabajo
2. Limpieza mecánica con la moladora
3. Relleno con la suelda
4. Entrega al departamento mecánico
5. Cierre



*Tabla 42.* Evaluación Método OCRA

#### Valoración:

Total acciones recomendadas		Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	323,2	Brazo Izquierdo	864,00
Brazo derecho	227,44	Brazo derecho	1000,00

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
2,67	4,40

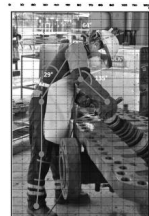
#### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 2,2	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
≥3,5 <=4.5 > 4,5 < 9,0 >9,0	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		1
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
20	3	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
2

**Análisis de la tarea****Tarea:** Rellenar carcasa de bomba**Observaciones:****Repetitiva:** SI**Tipo de tarea:** Asimétrica

	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	18	20
Duración media del ciclo (segundos)	25	30
Total de acciones por ciclo	20	25
Frecuencia de acciones (n° de acciones/min.)	48	50

Acciones		
Nombre de la acción	N° veces dcha.	N° veces izq.
Moldear	25	20

**Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)**

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	56
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,5	0,75	2,4	0,57

**Factor postural, Fp**

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		4		6		6	12		8		8		10
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				0,95			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,75	0,57	0,6	0,5	0,95	0,95	0,7	0,7	18	20	161,6	113,72	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (n° de acciones/min)**Fuente:** (Psicopreven, 2018)**Elaborado por:** Iza Edwin

De acuerdo con lo expuesto en la tabla 42 en relación con el índice de exposición para el puesto de trabajo del soldador se encuentra con una ALTA EXPOSICIÓN con un nivel de RIESGO MEDIO, de igual manera los diferentes exámenes con referencia a los demás puestos de trabajo se encuentran detallados en el Anexo 5.

### 3.13. Análisis de resultados

Una vez realizada la medición a los 18 puestos de trabajo se procede a la siguiente etapa para una acción preventiva del riesgo, donde se muestra en la tabla 43 la puntuación equivalente otorgada al método OCRA para la ejecución de medidas de acción con relación a la ponderación expuesta por el método y así conocer las consecuencias para la salud en los operarios en la planta de producción de petróleo.

**Tabla 43.** Ponderación Checklist y método OCRA

	Índice Checklist OCRA	Nivel de riesgo Checklist OCRA	Nivel de riesgo OCRA	Índice OCRA de Exposición
	$\leq 5$	Óptimo	Sin riesgo	$\leq 1,5$
	5,1 a 7,5	Aceptable		1,6 a 2,2
	7,5 a 11	Incierto	Muy Bajo	2,3 a 3,5
	11,1 a 14	Inaceptable Leve	Ligero	3,6 a 4,5
	14,1 a 22,5	Inaceptable Medio	Alto	4,6 a 9
	$>22,5$	Inaceptable Alto	Muy Alto	$>9$

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Esta ponderación refleja el índice de exposición y el orden de aplicación con las acciones preventivas, comenzando desde un riesgo Muy Alto hasta un riesgo Muy Bajo, los resultados de la parte inicial en relación al Checklist OCRA se muestra en la tabla 44.

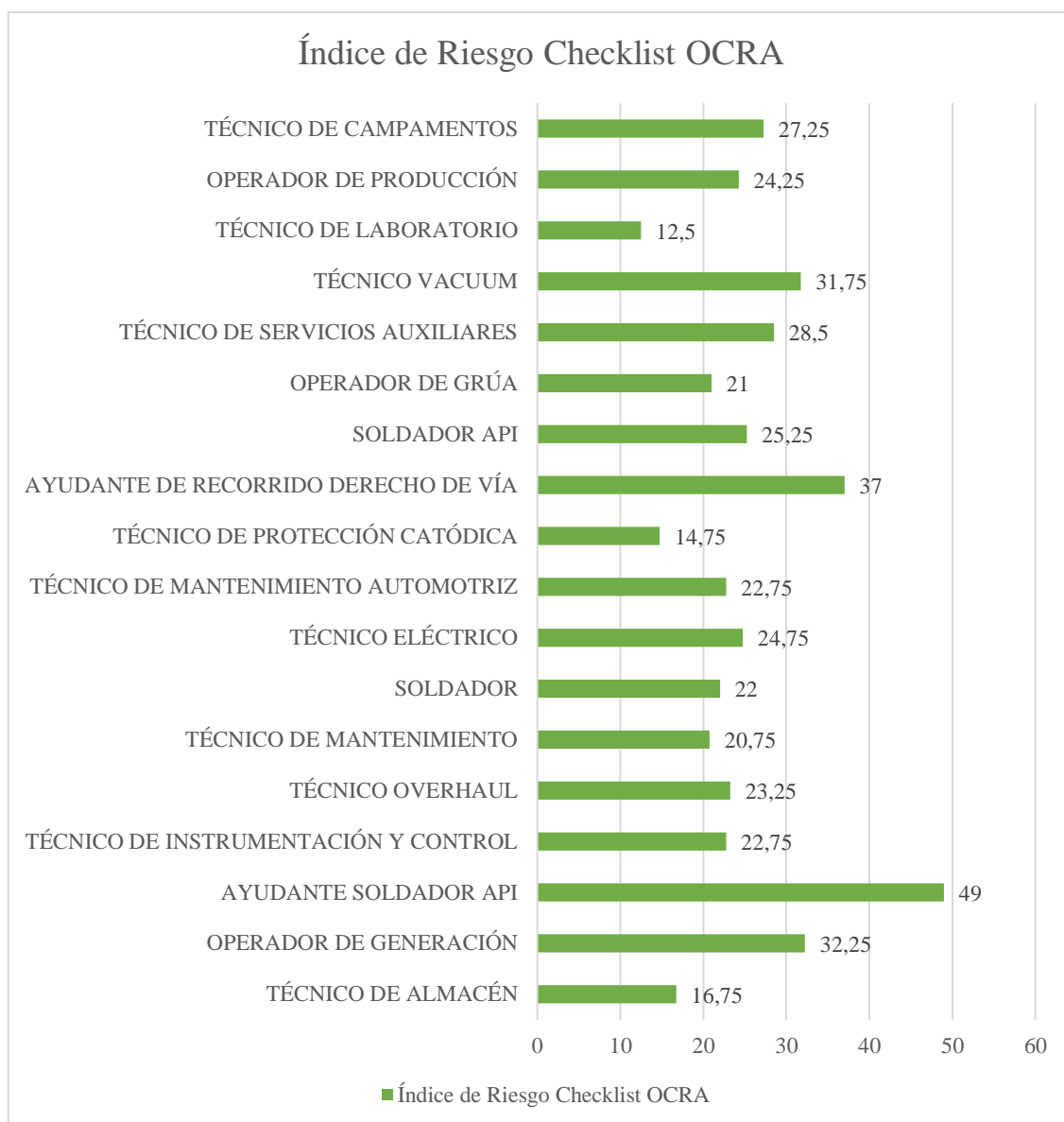
**Tabla 44.** Resultados de Índice por exposición

N°	Nombre Puesto	Nivel de Riesgo	Índice de Riesgo Checklist OCRA
1	TÉCNICO DE ALMACÉN	Inaceptable Medio	16,75
2	OPERADOR DE GENERACIÓN	Inaceptable Alto	32,25
3	AYUDANTE SOLDADOR API	Inaceptable Alto	49
4	TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	Inaceptable Alto	22,75
5	TÉCNICO OVERHAUL	Inaceptable Alto	23,25
6	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	Inaceptable Medio	20,75
7	SOLDADOR	Inaceptable Medio	22
8	TÉCNICO ELÉCTRICO	Inaceptable Alto	24,75
9	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	Inaceptable Alto	22,75
10	TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA	Inaceptable Medio	14,75
11	AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA	Inaceptable Alto	37
12	SOLDADOR API	Inaceptable Alto	25,25
13	OPERADOR DE GRÚA	Inaceptable Medio	21
14	TÉCNICO DE SERVICIOS AUXILIARES	Inaceptable Alto	28,5
15	TÉCNICO VACUUM	Inaceptable Alto	31,75
16	TÉCNICO DE LABORATORIO	Inaceptable Leve	12,5
17	OPERADOR DE PRODUCCIÓN	Inaceptable Alto	24,25
18	TÉCNICO DE CAMPAMENTOS	Inaceptable Alto	27,25

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)**Elaborado por:** Iza Edwin

De acuerdo con los resultados expuestos en la tabla 44, el puesto de trabajo del TÉCNICO DE LABORATORIO tiene un nivel de riesgo INACEPTABLE LEVE con una estimación de 12,5 de acuerdo con el índice de riesgo Checklist OCRA en un intervalo de 11,1 a 14, y el área de AYUDANTE DE SOLDADOR API tiene un nivel de riesgo INACEPTABLE ALTO con un valor de 49 fuera de un rango de IE de >22,5.

En la figura 18, se muestra los valores por exposición del Checklist OCRA en las extremidades superiores en los diferentes puestos de trabajo, considerando en un siguiente punto la aplicación del método OCRA para un análisis más riguroso y necesario.



**Figura 18.** Resultados de Índice por exposición Checklist OCRA  
**Fuente:** Resultados de mediciones y análisis OCRA

Una vez realizado el análisis del Checklist OCRA, se procede al desarrollo del método OCRA mismo que refleja los siguientes resultados en la tabla 45, el TÉCNICO DE LABORATORIO tiene un nivel SIN RIESGO con una estimación del IE de 1,34 para el brazo derecho y de 1,01 para el brazo izquierdo, por otra parte el AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA presenta un nivel de RIESGO ALTO con un valor de IE de 5,11 para el brazo derecho y de 3,47 para el brazo izquierdo, estos valores dentro o fuera de los rangos según la norma expuestos en la tabla 43.

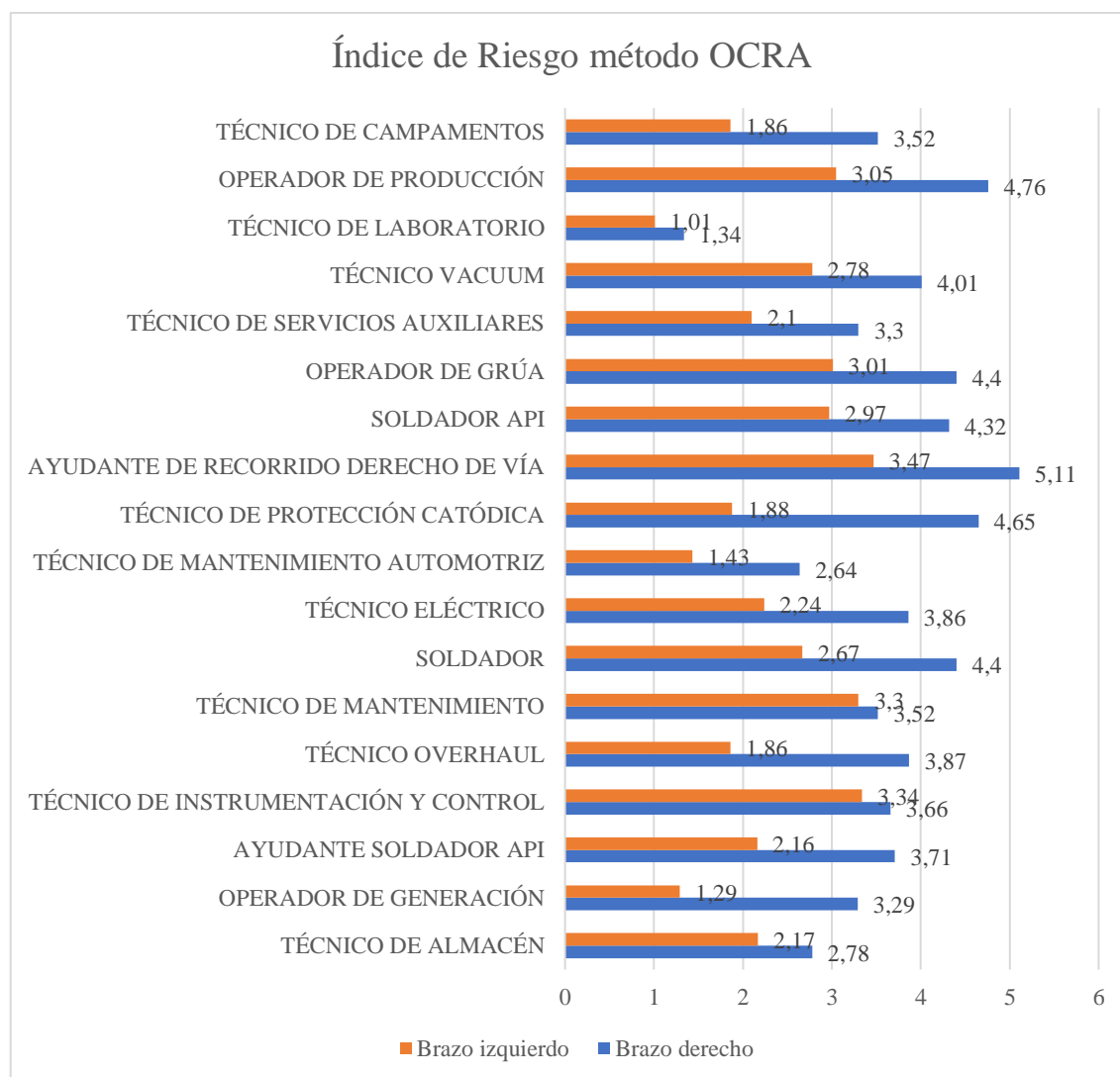


**Tabla 45.** Resultados de Índice por exposición

N°	Nombre Puesto	Nivel de Riesgo	Índice de Riesgo Método OCRA	
			B RH	B LH
1	TÉCNICO DE ALMACÉN	Riesgo Bajo	2,78	2,17
2	OPERADOR DE GENERACIÓN	Riesgo Bajo	3,29	1,29
3	AYUDANTE SOLDADOR API	Riesgo Alto	3,71	2,16
4	TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	Riesgo Alto	3,66	3,34
5	TÉCNICO OVERHAUL	Riesgo Alto	3,87	1,86
6	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	Riesgo Alto	3,52	3,3
7	SOLDADOR	Riesgo Alto	4,4	2,67
8	TÉCNICO ELÉCTRICO	Riesgo Alto	3,86	2,24
9	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	Riesgo Bajo	2,64	1,43
10	TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA	Riesgo Alto	4,65	1,88
11	AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA	Riesgo Alto	5,11	3,47
12	SOLDADOR API	Riesgo Alto	4,32	2,97
13	OPERADOR DE GRÚA	Riesgo Alto	4,4	3,01
14	TÉCNICO DE SERVICIOS AUXILIARES	Riesgo Bajo	3,3	2,1
15	TÉCNICO VACUUM	Riesgo Alto	4,01	2,78
16	TÉCNICO DE LABORATORIO	Sin riesgo	1,34	1,01
17	OPERADOR DE PRODUCCIÓN	Riesgo Alto	4,76	3,05
18	TÉCNICO DE CAMPAMENTOS	Riesgo Alto	3,52	1,86

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)**Elaborado por:** Iza Edwin

En la figura 19, se detalla los valores por exposición del método OCRA en las extremidades superiores, esto fue aplicado a las 18 áreas analizadas que cumplen con las acciones técnicas tanto dinámicas como estáticas en un puesto de trabajo, se requiere una acción de preventiva para mantener una salud ocupacional que vele por el bienestar de los operadores.



**Figura 19.** Resultados de Índice por exposición método OCRA

**Fuente:** Resultados de mediciones y análisis OCRA

Cada área cuenta con un índice de exposición, observando un RIESGO ALTO en los diferentes puestos analizados, requiriendo un trabajo con acciones preventivas, para un mejor desenvolvimiento en sus tareas y no afectar el crecimiento productivo de la empresa.

Es importante mencionar que un 45% de la población está en un rango de edad de 36 a 45 años y un 94% son hombres, ellos han trabajado con anterioridad en otros puestos de trabajo dentro o fuera de la empresa con manipulación de cargas, y existe dolor en hombros, brazos y muñecas debido a sus tareas diarias en los puestos de trabajo, un 27% de los operarios han sufrido lesiones al momento de practicar algún deporte.

Con la información mencionada y los antecedentes expuestos por los operarios, se resalta en la tabla 46 las distintas patologías por exposición de biometría postural en las tareas que realizan y por causa del riesgo ergonómico mediante los movimientos repetitivos pueden contraerlas, se relaciona con los resultados expuestos por el método OCRA, teniendo por ejemplo trastornos como hombro doloroso, ruptura del supraespinoso, síndrome del túnel carpiano, tendinitis entre otras lesiones musculoesqueléticas a contraer.

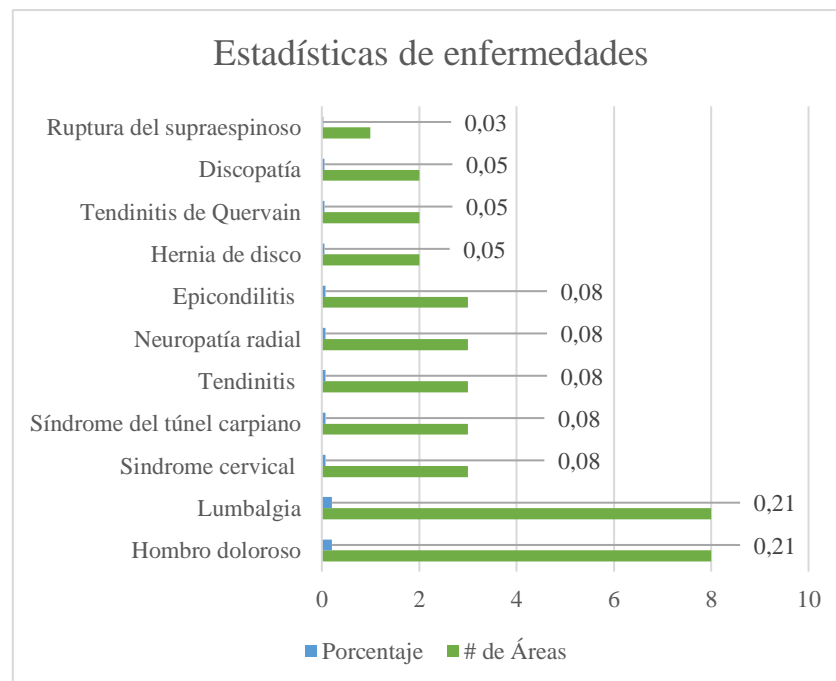
**Tabla 46.** Patologías por resultados de Índice de exposición

N°	Nombre Puesto	Nivel de Riesgo	Enfermedades
1	AYUDANTE SOLDADOR API	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Síndrome cervical</li> </ul>
2	TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruptura del supraespinoso</li> <li>- Síndrome del túnel carpiano</li> <li>- Tendinitis</li> </ul>
3	TÉCNICO OVERHAUL	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hernia de disco</li> <li>- Neuropatía radial</li> </ul>
4	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Epicondilitis</li> </ul>
5	SOLDADOR	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Síndrome cervical</li> </ul>
6	TÉCNICO ELÉCTRICO	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Epicondilitis</li> </ul>
7	TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Hernia de disco</li> <li>- Tendinitis de Quervain</li> </ul>
8	AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Discopatía</li> <li>- Neuropatía radial</li> </ul>
9	SOLDADOR API	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Tendinitis</li> </ul>
10	OPERADOR DE GRÚA	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Síndrome del túnel carpiano</li> <li>- Tendinitis</li> </ul>
11	TÉCNICO VACUUM	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Lumbalgia</li> <li>- Discopatía</li> <li>- Tendinitis de Quervain</li> </ul>
12	OPERADOR DE PRODUCCIÓN	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Síndrome cervical</li> <li>- Neuropatía radial</li> <li>- Epicondilitis</li> </ul>
13	TÉCNICO DE CAMPAMENTOS	Riesgo Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso</li> <li>- Discopatía</li> <li>- Síndrome del túnel carpiano</li> </ul>

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

En la figura 20 se detalla las distintas patologías que están expuestas en las 13 áreas de RIESGO ALTO, dando como resultado que 8 áreas presentan posibles lesiones de hombro doloroso y lumbalgia representado por un 21% por otro lado existe un 3% de los puestos de trabajo que están expuestas a ruptura del supraespinoso.



**Figura 20.** Estadísticas de enfermedades  
**Fuente:** Resultados de mediciones y análisis OCRA

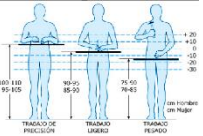
## **CAPÍTULO IV- PROPUESTA**

### **4.1. Matriz de acción preventiva**


El cumplimiento a la investigación es a través del uso de datos e información sobre la identificación de los riesgos ergonómicos, la medición a los distintos puestos de trabajo mediante el Checklist OCRA y método OCRA, la evaluación a los resultados de las mediciones y por ende el conjunto de medidas preventivas para cada puesto de trabajo enfocado en la fuente, medio y trabajador, que debe ser considerado para la salud ocupacional con enfoque en biometría postural de los 80 operarios enmarcados en las 18 áreas de trabajo analizadas.

A continuación, en la tabla 47 se muestra las distintas medidas preventivas propuesta a la empresa mismas puestas a consideración de ser aplicadas o no.

Tabla 47. Matriz de acción preventiva por puesto de trabajo

ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3								
Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
1	Mantenimiento	AYUDANTE SOLDADOR API	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Espacios reducidos * Calor * Falta de iluminación * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal	* Adaptar la estantería de las herramientas a una manera ergonómica, cumpliendo con la altura de 75-90 cm para trabajos o traslado de peso. * Utilizar herramientas manuales ergonómicas que se ajusten a las dimensiones antropométricas de la mano y sus movimientos. * Mantener sistemas de ventilación necesaria para reducir la exposición a altas temperaturas corporales debido al calor mientras desarrolla de las actividades en su puesto de trabajo.		* Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores. * Utilizar los equipos de protección personal que se ajusten bien a las características personales de cada individuo permitiendo que realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos.	* Realizar estudios a posibles problemas pulmonares y respiratorios. * Realizar evaluación musculoesquelética. 
2		TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Aplicación de fuerza	*Dotar de herramientas manuales ergonómicas que se ajusten a las dimensiones antropométricas de la mano y sus movimientos.		* Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos por ciclos de 30 seg mismos que comprenda realizar ejercicios de relajación de los músculos implícitos. * En caso de ser posible planear una rotación de actividades o tareas con los diferentes operarios que cumplen con los requisitos del puesto de trabajo y así evitar una fatiga en los grupos musculares diversos. * Establecer pausas cortas pero frecuentes mismo que evite la fatiga de los miembro superiores así como un descanso de 10 min cada hora.	* Se requiere el desarrollo de un estudio de confort térmico considerando el área donde desarrolla la actividad y los elementos que ella engloba. * Realizar evaluación musculoesquelética.

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

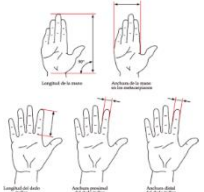

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
3	Mantenimiento	TÉCNICO OVERHOLD	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Aplicación de fuerza * Manipulación de carga * Ruido	*Adecuar la estantería a una altura adecuada para el manejo de las herramientas y una equiparación proporcional del peso que se maneje. *Dotar de un equipo que permita el transporte de carga de manera más segura y con mayor facilidad.		* Utilizar los equipos de protección personal que se ajusten bien a las características personales de cada individuo permitiendo que realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos. * Mantener las pausas periódicas que permitan recuperar, descansar y fortalecer los diferentes grupos musculares que ejercen el movimiento repetitivo y disminuir la monotonía en el trabajo.	* Realizar un estudio de ruido en comparación con la normativa nacional y que los equipos de protección personal cumplan con las características correspondientes. * Realizar evaluación musculoesquelética.
4		TÉCNICO DE MANTENIMIENTO		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Aplicación de fuerza	* Colocar a una altura de 75 a 90 cm las herramientas de mayor peso para evitar un sobreesfuerzo en el operador. * Proveer de ayudas mecánicas que permitan el traslado de equipos y herramientas que tengan un peso mayor a 25 kg. * Proveer de herramientas manuales con un diseño ergonómico mismo que permita un correcto movimiento antropométrico de la mano y muñeca y a su vez un transporte ligero		* Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores. * En caso de ser posible planear una rotación de actividades o tareas con los diferentes operarios que cumplen con los requisitos del puesto de trabajo y así evitar una fatiga en los grupos musculares diversos. * Informar a los operarios acerca de los ejercicios de calentamiento que pueden realizar antes del inicio de la jornada laboral y de relajación al finalizar de la misma. * Evitar tareas que impliquen movimientos repetitivos por más del 50% de la duración del ciclo.	* Realizar evaluación musculoesquelética.  

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
5	Mantenimiento	SOLDADOR	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Iluminación * Ruido * Vibraciones	* Adecuar el mobiliario donde se encuentran las herramientas cumpliendo con una altura de 75 a 90 cm y distancia de las herramientas de acuerdo a las características personales promedio del operador. * Realizar un control mediante un mantenimiento preventivo del equipo o herramienta a utilizar en la tarea para evitar un sobreesfuerzo físico que afecte a la salud del operador. * Realizar una evaluación de equipos para considerar si cumple con características ergonómicas y favorece al dimensionamiento antropométrico		* Utilizar los equipos de protección personal que se ajusten bien a las características personales de cada individuo permitiendo que realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos. * Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos por ciclos de 30 seg mismos que comprenda realizar ejercicios de relajación de los músculos implícitos. * Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores.	* Realizar estudios para la vista de manera anual para el operador que se encuentra expuesto a la soldadura * Realizar evaluación musculoesquelética.
6		TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Golpes * Posiciones incorrectas * Espacios reducidos	* Adecuar el lugar donde se ubican las herramientas mismo que permita un transporte ligero de las mismas. * Proveer de herramientas ergonómicas que protejan los movimientos articulares de los miembros superiores. * Tener en cuenta el diseño ergonómico del lugar donde realizará la tarea considerando las dimensiones del área de 2 m a características personales permitiendo que trabaje con comodidad y sin realizar sobreesfuerzos.		* Evitar tareas que impliquen movimientos repetitivos por más del 50% de la duración del ciclo. * Mantener las pausas periódicas que permitan recuperar, descansar y fortalecer los diferentes grupos musculares que ejercen el movimiento repetitivo y disminuir la monotonía en el trabajo. * Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos por ciclos de 30 seg mismos que comprenda realizar ejercicios de relajación de los músculos implícitos.	* Se propone la supervisión de las lesiones en los operarios a través de una electromiografía que determina las posibles LME en los diferentes grupos musculares. * Realizar evaluación musculoesquelética.




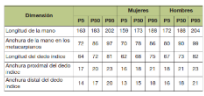
**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
7	Mantenimiento	AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Impurezas en el aire * Posturas incorrectas * Altura * Vibraciones * Iluminación	* Usar herramientas ergonómicas que permitan un transporte ligero y manipulación adecuada para las dimensiones de mano. * Colocar medios de protección al momento de realizar trabajos en altura evitando orificios en la estructura donde realizará la tarea. * Adecuar el lugar con las herramientas necesarias en una distribución de área adecuada para un reducir las distancias de carga al momento de ser transportadas.	* Considerar las dimensiones de trabajo seguro al momento de levantar un andamio desde 1,5 m hasta un trabajo de 5 m de altura.	* Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores. * Utilizar los equipos de protección personal que se ajusten bien a las características personales de cada individuo permitiendo que realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos. * Establecer pausas cortas pero frecuentes mismo que evite la fatiga de los miembro superiores así como un descanso de 10 min cada hora. * Realizar chequeos médicos que permitan una evaluación de posibles lesiones o trastornos por la realización de tareas repetitivas.	* Realizar evaluación musculoesquelética.  
8		SOLDADOR API		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Vibraciones * Iluminación	* Implementar el uso de herramientas ergonómicas que protejan los movimientos articulares que desarrolla la mano y muñeca en la realización de la tarea. * Colocar las herramientas a una altura de 75 a 90 cm ya que requieren de un movimiento o trabajo con peso y no debe verse afectado la postura del operador al levantar o movilizar los equipos.		* Utilizar las herramientas adecuadas para cada tipo de tarea permitiendo evitar un esfuerzo adicional o mala postura por el deficiente servicio de la herramienta. * Realizar ejercicios de relajación del músculo durante 1 min cada vez que existan esfuerzos prolongados y la aplicación de fuerza manual excesiva. * Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores.	* Colocar la señalización referente a trabajos con soldadura * Realizar evaluación musculoesquelética.  

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
9	Mantenimiento	OPERADOR DE GRÚA	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Vibraciones	*Dotar de un asiento que atenúe de una manera correcta las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo y así vez de asas, mangos que reduzcan las vibraciones transmitidas a los miembros superiores en la ejecución de la tarea. * Colocar la plancha de apoyo de la grúa a altura de 75 a 90 cm que permita un mejor transporte de trabajo pesado y menos esfuerzo físico.		* Mantener las pausas periódicas que permitan recuperar, descansar y fortalecer los diferentes grupos musculares que ejercen el movimiento repetitivo y disminuir la monotonía en el trabajo. * Informar a los operarios acerca de los ejercicios de calentamiento que pueden realizar antes del inicio de la jornada laboral y de relajación al finalizar de la misma. * Establecer pausas cortas pero frecuentes mismo que evite la fatiga de los miembros superiores así como un descanso de 10 min cada hora.	* Realizar un estudio de vibración mano-brazo que permita la detección o no de la enfermedad de Raynaud. * Realizar evaluación musculoesquelética.
10		TÉCNICO VACUUM		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Vibraciones * Levantamiento de cargas * Transporte de sustancias	* Proveer de instrumentos que permitan realizar el trabajo con mayor facilidad y así vez el manejo de cargas. * Adecuar el lugar donde se colocan las mangueras a una medida de 75 a 90 cm que permita un transporte de cargas equilibrado para el operario.	* Diseñar un sistema de piso a nivel que sea ajustable mediante comandos para la manipulación de las mangueras y evitar un sobreesfuerzo físico que perjudique la salud de los operarios.	* Evitar tareas que impliquen movimientos repetitivos por más del 50% de la duración del ciclo. * Mantener las pausas periódicas que permitan recuperar, descansar y fortalecer los diferentes grupos musculares que ejercen el movimiento repetitivo y disminuir la monotonía en el trabajo.	* Realizar un mielograma que permita tener un control de las posibles afecciones a la columna. * Realizar evaluación musculoesquelética.

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
11	Energía	TÉCNICO ELÉCTRICO	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de herramientas * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Golpes * Ruido * Aplicación de fuerza	* Realizar una evaluación de equipos y herramientas para verificar si cumplen con características ergonómicas y procuran una protección en los movimientos articulares de los miembros superiores.		* Mantener las pausas periódicas que permitan recuperar, descansar y fortalecer los diferentes grupos musculares que ejercen el movimiento repetitivo y disminuir la monotonía en el trabajo. * Capacitar a los diferentes operarios sobre los riesgos ergonómicos por exposición a movimientos repetitivos y los diferentes ejercicios de estiramiento y relajación para los grupos de músculos implícitos. * En caso de ser posible planear una rotación de actividades o tareas con los diferentes operarios que cumplen con los requisitos del puesto de trabajo y así evitar una fatiga en los grupos musculares diversos.	* Realizar evaluación musculoesquelética. 
12		OPERADOR DE PRODUCCIÓN		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de herramientas * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Golpes * Aplicación de fuerza * Manipulación de maquinaria	* Dimensionar el área de ubicación de herramientas y transporte de estas evitando una fatiga muscular en el operario. * Considerar herramientas ergonómicas para la ejecución de tareas en donde la muñeca siempre permanezca recta con el antebrazo.		* Informar a los operarios acerca de los ejercicios de calentamiento que pueden realizar antes del inicio de la jornada laboral y de relajación al finalizar de la misma. * Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos por ciclos de 30 segundos que comprenda realizar ejercicios de relajación de los músculos implícitos. * En caso de ser posible planear una rotación de actividades o tareas con los diferentes operarios que cumplen con los requisitos del puesto de trabajo y así evitar una fatiga en los grupos musculares diversos.	* Realizar evaluación musculoesquelética. 

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
13	Campaneros	TÉCNICO DE CAMPAMENTOS	Riesgo Alto	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de herramientas * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Golpes * Aplicación de fuerza * Manipulación de maquinaria * Vibraciones * Manipulación de cargas	* Considerar las dimensiones del área de trabajo con los equipos y la ubicación de las herramientas que permitan un mejor desenvolvimiento de actividades.		* Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores. * Utilizar las herramientas adecuadas para cada tipo de tarea permitiendo evitar un esfuerzo adicional o mala postura por el deficiente servicio de la herramienta. * Utilizar los equipos de protección personal que se ajusten bien a las características personales de cada individuo permitiendo que realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos. * Reducir el tiempo de exposición a movimientos repetitivos por ciclos de 30 seg mismos que comprenda realizar ejercicios de relajación de los músculos implícitos.	* Realizar evaluación musculoesquelética.
14	Mantenimiento	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	Riesgo Bajo	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de herramientas * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Golpes * Aplicación de fuerza * Manipulación de maquinaria * Manipulación de cargas	* Evaluar si las herramientas que utiliza son de diseño ergonómico que permita un correcto funcionamiento de los miembros superiores y considerando las dimensiones antropométricas del operario. * Realizar el mantenimiento preventivo de las herramientas manteniendo afilados los útiles cortantes.		* Mantener las pausas periódicas que permitan recuperar, descansar y fortalecer los diferentes grupos musculares que ejercen el movimiento repetitivo y disminuir la monotonía en el trabajo. * Realizar ejercicios de relajación del músculo durante 1 min cada vez que existan esfuerzos prolongados y la aplicación de fuerza manual excesiva.	

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
15	Mantenimiento	TÉCNICO DE SERVICIOS AUXILIARES	Riesgo Bajo	Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de herramientas * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Aplicación de fuerza * Manipulación de cargas	* Colocar las herramientas o equipos a movilizar a una altura de 75 a 90 cm evitando una fatiga muscular y un transporte seguro de la carga.		* Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores. * Utilizar las herramientas adecuadas para cada tipo de tarea permitiendo evitar un esfuerzo adicional o mala postura por el deficiente servicio de la herramienta.	
16	Almacenes	TÉCNICO DE ALMACÉN		Trabajos con exposición a: * Calor * Manipulación de maquinaria * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Aplicación de fuerza * Manipulación de cargas * Iluminación	* Dotar de una cinta de rodillos para el desplazamiento de la mercadería pequeña en el área de trabajo y mantener el uso de las carretillas autopropulsadas. * Realizar el uso constante de los equipos que permitan minimizar el transporte de cargas por largo tiempo de recorrido. * Realizar una evaluación y revisión de los instrumentos que permiten un diseño ergonómico de acuerdo a las dimensiones del operario.		* Establecer pausas cortas pero frecuentes mismo que evite la fatiga de los miembros superiores, así como un descanso de 10 min cada hora. * Evitar tareas que impliquen movimientos repetitivos por más del 50% de la duración del ciclo.	

**ACCIÓN PREVENTIVA CONTRA EL RIESGO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS APLICANDO EL MÉTODO OCRA ISO 11228-3**

Nº	ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	TIPO DE RIESGO	CONDICIONES DE TRABAJO	FUENTE	MEDIO DE TRABAJO	TRABAJADOR	COMPLEMENTO
17	Energía	OPERADOR DE GENERACIÓN	Riesgo Bajo	Trabajos con exposición a: * Calor * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Aplicación de fuerza * Manipulación de cargas * Ruido	* Utilizar de manera correcta las herramientas y los medios de transporte de carga teniendo presente el peso máximo de 25 kg y la altura de colocación de las herramientas ligeras de 100 a 110 cm.		* Capacitar a los diferentes operarios sobre los riesgos ergonómicos por exposición a movimientos repetitivos y los diferentes ejercicios de estiramiento y relajación para los grupos de músculos implícitos. * En caso de ser posible planear una rotación de actividades o tareas con los diferentes operarios que cumplen con los requisitos del puesto de trabajo y así evitar una fatiga en los grupos musculares diversos. * Informar a los operarios acerca de los ejercicios de calentamiento que pueden realizar antes del inicio de la jornada laboral y de relajación al finalizar de la misma. * Establecer pausas cortas pero frecuentes mismo que evite la fatiga de los miembros superiores así como un descanso de 10 min cada hora.	
18	Producción	TÉCNICO DE LABORATORIO	Sin riesgo	Trabajos con exposición a: * Calor * Utilización de equipo de protección personal * Movimientos repetidos * Impurezas en el aire	* Mantener un correcto dimensionamiento del área de trabajo y manipulación de los equipos.		* Realizar ejercicios de relajación del músculo durante 1 min cada vez que existan esfuerzos prolongados y la aplicación de fuerza manual excesiva. * Procurar descansar los músculos durante 30 seg después que haya realizado tareas con movimientos de presa, flexo-extensión y rotación de los miembros superiores.	

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

## **4.2. Plan de Salud Ocupacional con Énfasis en Riesgos Ergonómicos por Movimientos Repetitivos**

### **4.2.1. Introducción**

La acción preventiva de los riesgos ergonómicos dentro de una empresa de producción de petróleo en el país requiere la aplicación de herramientas en relación con salud en el trabajo para el control de los riesgos existentes en las distintas tareas ejercidas por los operarios en los diferentes puestos de trabajo.

El Plan de Salud Ocupacional con Énfasis en Riesgos Ergonómicos por Movimientos Repetitivos es el resultado de un trabajo conjunto de distintas etapas para accionar oportunamente ante los riesgos y no afectar el bienestar de los trabajadores y el logro de los objetivos.

### **4.2.2. Base legal**

En base a la Decisión 584 correspondiente al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo que menciona en su Art. 11: Literal k. *Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.* (Organización de los Estados Americanos, 2004)

A su vez, en la Resolución 513 referente al Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, detalla en su Art. 53: *Principios e la Acción Preventiva. En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:*

- a) *Control de riesgos en su origen, en el medio o finalmente en el receptor.*
- b) *Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;*
- c) *Identificación de peligros, medición, evaluación y control de riesgos en los ambientes laborales; entre otros.* (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016)

Con estas referencias se procede a la formulación del siguiente plan teniendo en cuenta la legislación ecuatoriana y su aplicabilidad.

#### 4.2.3. Objetivo general

Disminuir la probabilidad de ocurrencia de lesiones o trastornos musculoesqueléticos mediante la propuesta de medidas preventivas en la fuente, medio y receptor, para un desarrollo productivo con estándares de salud ocupacional en las diferentes tareas.

#### 4.2.4. Alcance

El desarrollo del presente Plan tiene un impacto en 80 trabajadores distribuidos en 18 áreas. Comienza desde la revisión del estado funcional de la maquinaria, equipos y herramientas en los diferentes puestos y culmina con la sinergia de evaluación mediante exámenes ocupacionales a los operadores.

#### 4.2.5. Responsables

Será encabezado por el área de Salud Ocupacional determinando los aspectos de medicina del trabajo conforme a los resultados del estudio y a su vez todo el personal de la empresa a los cuales va dirigido este plan.

#### 4.2.6. Identificación de los puestos de trabajo a analizar

Para la formulación de este punto se menciona, de una población de 330 operarios se tomó como muestra 103 trabajadores de los cuales se encuentran en 40 de puestos diferentes, para una medición y evaluación a través del método OCRA se requiere que cumpla con las acciones técnicas tanto dinámicas como estáticas, por ende se analiza 18 áreas con un impacto en 80 trabajadores, el detalle se muestra en la tabla 48.

**Tabla 48.** Puestos de trabajo a realizar las mediciones.

N °	PUESTO	CANT. TRABAJ.
1	Técnico de almacén	2
2	Operador de generación	13
3	Ayudante soldador API	1
4	Técnico de instrumentación y control	9
5	Técnico Overhold	11
6	Técnico de mantenimiento	5
7	Soldador	1
8	Técnico eléctrico	7
9	Técnico de mantenimiento automotriz	1
10	Técnico de protección catódica	1
11	Ayudante de recorrido de derecho de vía	1
12	Soldador API	2



13	Operador grúa	3
14	Técnico de servicios auxiliares	1
15	Técnico Vacuum	1
16	Técnico de laboratorio	1
17	Operador de producción	18
18	Técnico de campamentos	2
<b>Total</b>		<b>80</b>

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

#### 4.2.7. Metodología utilizada para la identificación de riesgos

En el presente estudio se realizó el análisis del riesgo ergonómico por exposición a movimientos repetitivos, se consideró las distintas áreas y las diferentes actividades desarrolladas. Por lo tanto, para una etapa inicial se utilizó la Matriz de Evaluación de Riesgos INSHT para la estimación del nivel Intolerable, Importante, Moderado, Tolerable y Trivial mismos que se muestran en la tabla 49.

**Tabla 49.** Identificación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos.

N °	PUESTO	CANT. TRABAJ.	R. Ergonómico
			Movimientos repetitivos
1	Técnico de almacén	2	<b>M</b>
2	Operador de generación	13	<b>I</b>
3	Ayudante soldador API	1	<b>I</b>
4	Técnico de instrumentación y control	9	<b>I</b>
5	Técnico Overhold	11	<b>M</b>
6	Técnico de mantenimiento	5	<b>M</b>
7	Soldador	1	<b>M</b>
8	Técnico eléctrico	7	<b>M</b>
9	Técnico de mantenimiento automotriz	1	<b>M</b>
10	Técnico de protección catódica	1	<b>M</b>
11	Ayudante de recorrido de derecho de vía	1	<b>M</b>
12	Soldador API	2	<b>I</b>
13	Operador grúa	3	<b>I</b>
14	Técnico de servicios auxiliares	1	<b>TO</b>
15	Técnico Vacuum	1	<b>I</b>
16	Técnico de laboratorio	1	<b>TO</b>
17	Operador de producción	18	<b>M</b>
18	Técnico de campamentos	2	<b>M</b>
<b>Total</b>		<b>80</b>	

**Fuente:** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997)

**Elaborado por:** Iza Edwin

Una vez identificado el factor ergonómico y su estimación, se procede a la aplicación tanto del Checklist OCRA como el método OCRA, en base a la norma ISO 11228-3. Estos resultados se muestran en la tabla 50, corroborando que las distintas áreas analizadas requieren una acción preventiva para minimizar la ocurrencia de lesiones, musculoesqueléticas, tal como se describe en la tabla 46.

**Tabla 50.** Resultados de Índice por exposición

N°	Nombre Puesto	Nivel de Riesgo	Índice de Riesgo Método OCRA	
			B RH	B LH
1	TÉCNICO DE ALMACÉN	Riesgo Bajo	2,78	2,17
2	OPERADOR DE GENERACIÓN	Riesgo Bajo	3,29	1,29
3	AYUDANTE SOLDADOR API	Riesgo Alto	3,71	2,16
4	TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	Riesgo Alto	3,66	3,34
5	TÉCNICO OVERHAUL	Riesgo Alto	3,87	1,86
6	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO	Riesgo Alto	3,52	3,3
7	SOLDADOR	Riesgo Alto	4,4	2,67
8	TÉCNICO ELÉCTRICO	Riesgo Alto	3,86	2,24
9	TÉCNICO DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	Riesgo Bajo	2,64	1,43
10	TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA	Riesgo Alto	4,65	1,88
11	AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA	Riesgo Alto	5,11	3,47
12	SOLDADOR API	Riesgo Alto	4,32	2,97
13	OPERADOR DE GRÚA	Riesgo Alto	4,4	3,01
14	TÉCNICO DE SERVICIOS AUXILIARES	Riesgo Bajo	3,3	2,1
15	TÉCNICO VACUUM	Riesgo Alto	4,01	2,78
16	TÉCNICO DE LABORATORIO	Sin riesgo	1,34	1,01
17	OPERADOR DE PRODUCCIÓN	Riesgo Alto	4,76	3,05
18	TÉCNICO DE CAMPAMENTOS	Riesgo Alto	3,52	1,86

**Fuente:** (Psicopreven, 2018)

**Elaborado por:** Iza Edwin

#### 4.2.8. Cronograma de actividades

Un trabajo en conjunto permite un mejoramiento continuo en la empresa, si se requiere modificación o actualizaciones tanto a planes, matriz de riesgo o cronogramas debido a nuevos riesgos o problemas, es primordial actuar y salvaguardar la vida de todos los miembros de la empresa petrolera. En la tabla 51 se detalla las actividades a cumplir para combatir los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y mantener un ambiente saludable para todos los trabajadores.

Tabla 51. Cronograma de actividades

Actividad	Periodo													Indicador	Medio de verificación	Responsable	Marco Legal	Presupuesto
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13					
Revisar el estado funcional de la maquinaria, equipos y herramientas.														Porcentaje de maquinaria, equipos y herramientas en buen estado.	Informe Imágenes Fichas de equipos	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 24. Literal c.	\$100
Planificar el mantenimiento preventivo o correctivo de la maquinaria, equipos y herramientas.														Porcentaje de maquinaria, equipos y herramientas reparados.	Informe Imágenes Fichas de equipos	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 18	-
Realizar un plan de adquisición de herramientas, equipos y accesorios ergonómicos.														Número de artículos ergonómicos adquiridos	Informe Imágenes Fichas de equipos Facturas	SMA	Decreto Ejecutivo 2393-Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art. 175. Numeral 4. Literal a.	-
Revisar el diseño de la infraestructura en cada puesto de trabajo.														Porcentaje de estructura en buen estado	Informe Imágenes	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 11. Literal k.	\$100
Diseñar las adecuaciones necesarias en los puestos de trabajo que lo requieran.														Número de adecuaciones	Informe Imágenes	SMA	Código de Trabajo, Art. 42. Numeral 2.	\$150
Planificar una rotación de actividades para los puestos de trabajo que cuentan con más de 2 operarios.														Porcentaje de permisos de trabajo por operador	Informe Imágenes Permisos de trabajo	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 11. Literal h.	-

Actividad	Periodo													Indicador	Medio de verificación	Responsable	Marco Legal	Presupuesto
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13					
Capacitar a los operarios en temas como Técnicas de levantamiento de cargas.														Porcentaje de personal capacitado	Informe Imágenes Registro de asistencia	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 18	\$300
Capacitar en relación con Posturas Correctas en las tareas diarias.														Porcentaje de personal capacitado	Informe Imágenes Registro de asistencia	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 19	_\$200
Colocar afiches acerca de Higiene Postural en las instalaciones de la empresa.														Número de afiches colocados	Imágenes Afiches	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 20	\$200
Realizar la identificación de los riesgos ergonómicos en los distintos puestos de trabajo.														Número de puestos a analizar	Informe Imágenes	SMA	Decisión 584-Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 11. Literal b.	-
Medir los riesgos ergonómicos en los puestos a analizar.														Nivel de riesgo	Informe Imágenes Videos	SMA	Resolución 513-Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Art. 53.	-
Evaluar y proponer medidas preventivas y correctivas.														Porcentaje de personal con posibles enfermedades profesionales	Informe Plan	SMA	Resolución 957-Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 15. Literal d. Código del Trabajo, Art. 45. Literal i.	-
Realizar exámenes de diagnóstico a los operarios de los diferentes puestos de trabajo.														Porcentaje de personal atendido	Informe Diagnóstico	SMA	Acuerdo 174-Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, Art. 4. Art.132	\$300

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2016)

Elaborado por: Iza Edwin

## CONCLUSIONES

- De acuerdo con el levantamiento de información a través de bases bibliográficas y la ley aplicable en el país, se aclara conceptos como ergonomía, lesiones, desordenes y trastornos musculoesqueléticos entre otros, a su vez se establece una metodología de trabajo en base al artículo 53 del a Resolución 513.
- En la etapa de identificación y los resultados (*In Situ*), determina que el 45% de los operadores tienen una edad de 36 a 45 años, tomando en cuenta que el 94% es del género masculino. Sin embargo, un 52% ha trabajado en manipulación de cargas, sufriendo dolores osteomusculares en el cuello, columna, hombros, brazos, rodillas. Por lo tanto, 18 puestos cumplen con las acciones técnicas tanto dinámicas como estáticas, permitiendo la evaluación inicial dando como resultado que el 56% tiene una estimación del riesgo Moderada y un 33% Importante comparada con un 11% Tolerable. La medición a través del Índice de Exposición del método OCRA da como resultado que el puesto con mayor IE es el ayudante de recorrido derecho de vía con un valor de 5,11 dentro del intervalo de 4,6 a 9, mostrando un nivel de Riesgo Alto, a su vez el área de menor IE, es el técnico de laboratorio con un valor de 1,34 menor al intervalo de  $\leq 1,5$  que indica un nivel Sin Riesgo.
- Cada una de estas exposiciones contrarrestan las distintas lesiones, desordenes o trastornos musculoesqueléticos, a través de una matriz de acción preventiva con enfoque en la fuente, medio y operador. Por ende, un plan de salud ocupacional con enfoque en el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos debe ser detallada con un cronograma de actividades para la ejecución de las medidas preventivas, en su aplicación se verán beneficiados 80 operarios de las diferentes áreas analizadas, generando un ambiente seguro y de bienestar a la salud en cada área de trabajo.

## RECOMENDACIONES

- Según lo estipulado en marco de los instrumentos, decretos, resoluciones y acuerdos aplicables en materia de Ergonomía, las organizaciones deben cumplir con la información establecida en estos, permitiendo a los responsables de la salud ocupacional de la compañía, establecer análisis de control médico con énfasis en patologías osteomusculares.
- Realizar un segmento de priorización para las diferentes áreas de acuerdo con su nivel de riesgo encontrado, que permita una aplicación de las acciones tanto de control como preventivas en cada macroproceso de las áreas de trabajo.
- Aplicar tanto la matriz de acción preventiva como el plan de salud ocupacional, con enfoque ergonómico, por movimientos repetitivos que pueden producir aumento patológico o cuadro clínico, desde una perspectiva de medicina ocupacional y salud preventiva a partir de una acción a corto, mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arbeláez Álvarez, G. M., Velásquez Carrillo, S. A., & Tamayo Rendón, C. M. (2011). Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. *CES Salud Pública*, 196-203.
- Arnal, J. (25 de Junio de 2019). *Juan Arnal: Traumatólogo en Madrid*. Obtenido de Rotura manguito:  
  
Desgarro Supraespinoso: <https://traumatologomadrid.es/rotura-manguito-desgarro-supraespinoso/>
- Asamblea Constituyente de Montecristi. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Quito: Ediciones legales.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (28 de Marzo de 2016). *Código de Trabajo*. Obtenido de Lexis:  
  
<http://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Trabajo-PDF.pdf>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (10 de 05 de 2019). *Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)*. Obtenido de Datos breves de NIOSH: Cómo prevenir los trastornos musculoesqueléticos: [https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120\\_sp/default.html](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2012-120_sp/default.html)
- Clinica MEDS. (12 de Julio de 2019). *Medicina deportiva*. Obtenido de Tenosinovitis de Quervain; Tendinitis extensor del pulgar: <https://www.meds.cl/tenosinovitis-quervain-tendinitis-extensor-del-pulgar/>
- Comunidad Andina. (23 de Septiembre de 2005). *Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Secretaria General de Comunidad Andina:  
  
<http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf>

- Decreto Ejecutivo. (21 de Febrero de 2003). *Decreto Ejecutivo 2393: Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>
- El Comercio. (26 de Junio de 2012). *Breve reseña sobre la historia petrolera del Ecuador*. Obtenido de Negocios: <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/breve-resena-historia-petrolera-del.html>
- Empresa de Producción de Petróleo. (25 de junio de 2019). Obtenido de <https://www.eppetroecuador.ec/>
- Ergosoft Pro. (28 de Marzo de 2018). *Psicopreven Tecnología y Prevención*. Obtenido de <http://www.psicopreven.com/software/ergosoft>
- Estrada Muñoz, J. (2015). *Ergonomía básica*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Fuentelsaz Gallego, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas Profesión*, 5-13.
- Fundación Española de Reumatología. (18 de Julio de 2019). *Tipo de enfermedades reumáticas*. Obtenido de Hombro doloroso: Qué es, síntomas y tratamientos de las enfermedades reumáticas: <https://inforeuma.com/enfermedades-reumaticas/hombro-doloroso/>
- Gómez, B. (2017). *Manual de prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Marge Books.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (12 de julio de 2016). *Resolución No. C.D. 513: Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Obtenido de [http://sart.iesg.gob.ec/DSGRT/norma\\_interactiva/IESS\\_Normativa.pdf](http://sart.iesg.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (31 de Diciembre de 2018). *Estadísticas del Seguro General de Riesgos del Trabajo*. Obtenido de



[https://www.iesg.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin\\_estadistico\\_2018\\_nov\\_dic.pdf](https://www.iesg.gob.ec/documents/10162/51889/Boletin_estadistico_2018_nov_dic.pdf)

- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (31 de diciembre de 2018). Seguro General de Riesgos del Trabajo. *Boletín Estadístico de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Encuesta Estructural Empresarial 2016. Resumen Ejecutivo*. Quito: INEC.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (17 de Enero de 1997). *Evaluación de Riesgos Laborales*. Obtenido de [https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Ficheros/Evaluacion\\_riesgos.pdf?fbclid=IwAR2N9YtJHm1s9xZPsHcWUyIJB4Hi07h0b3rv3kLZPFZ8IL1CX\\_Np9sfe1M](https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf?fbclid=IwAR2N9YtJHm1s9xZPsHcWUyIJB4Hi07h0b3rv3kLZPFZ8IL1CX_Np9sfe1M)
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (15 de Julio de 2019). *Riesgos ergonómicos: Trastornos Musculoesqueléticos*. Obtenido de Síndrome Cervical por tensión:  
  
[http://bdlep.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/espalda/ficheros/Sindrome\\_Tension\\_Cervical.pdf](http://bdlep.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/espalda/ficheros/Sindrome_Tension_Cervical.pdf)
- Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (6 de Agosto de 2018). *Aplicativo INEN movil*. Obtenido de <http://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/>
- International Ergonomics Association. (2 de Mayo de 2019). *International Ergonomics Association Home*. Obtenido de <https://www.iea.cc/whats/index.html>
- Izquierdo Gea, E. (2017). *Seguridad y Salud en el trabajo*. Quito: Centro de Publicaciones.
- Manual Merck. (17 de Julio de 2019). *Traumatismos y envenenamientos*. Obtenido de Epicondilitis:  
  
<https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-deportivas/epicondilitis>
- Mas, D., & Antonio, J. (2 de 06 de 2019). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra*. Obtenido de Ergonautas, Universidad

Politécnica de Valencia: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

- Mayo Clinic. (21 de Septiembre de 2018). *Atención al paciente e información sobre salud*. Obtenido de Hernia de disco: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/herniated-disk/symptoms-causes/syc-20354095>
- Medical Assitant. (30 de Octubre de 2018). *Riesgos disergonómicos: ¿qué son y cómo prevenirlos?* Obtenido de <https://ma.com.pe/riesgos-disergonomicos-que-son-y-como-prevenirlos>
- MedlinePlus. (15 de Julio de 2019). *Información de Salud para Usted*. Obtenido de Disfunción del nervio radial:  
  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000790.htm>
- Medtronic. (15 de Julio de 2019). *Discopatía Degenerativa TU SALUD*. Obtenido de Acerca de la discopatía degenerativa: <https://www.medtronic.com/es-es/tu-salud/patologias/discopatia-degenerativa-lumbar.html>
- Ministerio de Trabajo y Empleo. (13 de Junio de 2017). *Acuerdo No. 00174: Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas*. Obtenido de <http://www.innovasemper.com/files/Reglamento-de-la-Construccion.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2008). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. Quito: MDT.
- Ministerio del Trabajo. (10 de junio de 2019). *Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas*. Obtenido de  
  
<http://www.trabajo.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>
- Morales Vallejo, P. (13 de Diciembre de 2012). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?* Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas.

- Morgan, W. (1973). Los factores psicológicos que influyen en la percepción de esfuerzo. *Journal of Medicine and Science in Sports and Exercise*, 97-103.
- Obregón Sánchez, M. G. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria.
- Ordóñez Hernández, C., Gómez Ramírez, E., & Calvo Soto, A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 24-30.
- Organización de los Estados Americanos. (7 de Mayo de 2004). *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Sistema de Información de Comercio Exterior:  
  
<http://www.sice.oas.org/trade/JUNAC/Decisiones/DEC584s.asp>
- Organización Internacional del Trabajo. (20 de mayo de 2019). *International Labour Organization*. Obtenido de <https://www.ilo.org/safework>
- Organización Internacional del Trabajo. (28 de enero de 2019). *Normas del Trabajo*. Obtenido de <https://www.ilo.org/global/standards/lang-es/index.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (26 de Enero de 2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*. Obtenido de [https://www.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf](https://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf)
- Psicopreven. (20 de enero de 2018). Método OCRA. *ErgoSoft Pro 5*. Sevilla, Zaragoza, España: PSICOPREVEN.
- Psicopreven. (02 de Enero de 2019). *Psicopreven tecnología y prevención*. Obtenido de <http://www.psicopreven.com/>
- Sanitas. (10 de Julio de 2019). *Lesiones: Lesión tendinosa*. Obtenido de Causas y tratamiento de la tendinitis :  
  
<https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/Lesiones/lesion-tendinosa/causas-tratamiento-tendinitis.html>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida*. Quito: SENPLADES.

- Universidad Politecnica de Valencia. (12 de enero de 2015). *Ergonautas*. Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Universidad Técnica del Norte. (31 de enero de 2019). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de Blog Carrera CINDU-UTN:  
[https://www.utn.edu.ec/fica/carreras/industrial/?page\\_id=537](https://www.utn.edu.ec/fica/carreras/industrial/?page_id=537)
- Vergara, M., & Agost, M. J. (2015). *Antropometría aplicada al diseño de producto*. Castellón de la Plana: Publicaciones de la Universidad Jaume.

## ANEXOS

## Anexo 1-Formato de entrevista

## CUESTIONARIO SOBRE LAS CONDICIONES DE SALUD OSTEOMUSCULARES DEL TRABAJADOR

La siguiente entrevista es personal y se dirige a usted con el fin de conocer su opinión acerca de los aspectos o condiciones de trabajo que puedan representar un riesgo para su seguridad o salud.

<b>Nombres y Apellidos:</b>				<b>Nº Cédula:</b>			
<b>Edad:</b>				<b>Departamento o Área:</b>			
<b>Jordana:</b>		<b>Diurna:</b>		<b>Nocturna:</b>		<b>Tiempo en el área:</b>	
						<b>Actividad de Alto Riesgo:</b>	

1. Describa las actividades y tareas de mayor riesgos del área de trabajo:

Actividad	Tareas
1.-	1.-
2.-	2.-
3.-	3.-
4.-	4.-
5.-	5.-

Marque con una x la respuesta que considere apropiada en cada pregunta.

2. Antes de vincularse a sus empresas laboro en alguna(s) empresa(s) en la que tenía que manipular o transportar cargas

SI ☐ NO ☐ ¿Cuánto tiempo? \_\_\_\_\_ ( años)

3. En el último año, ha sufrido algún problema o dolor en:

- |                                    |                             |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| - Su columna cervical (cuello)     | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| - Su columna dorsolumbar (cintura) | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| - Sus hombros                      | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| - Sus brazos o antebrazos          | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| - Sus manos o muñecas              | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| - Sus rodillas                     | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| - Sus tobillos o pies              | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |

En caso de que su respuesta haya sido "Si", ¿ha tenido atención medica en que especialidad?: \_\_\_\_\_ año:

4. ¿Ha tenido incidentes ?. ¿Cuántas veces ha sufrido de TME en el último año?: ☐ ☐

1 ☐ 2 ☐ más de 3 ☐

5. ¿Qué se lo produjo?.....

6. ¿Con qué se le mejora?.....

7. ¿Con qué se le empeora?.....

8. ¿Ha requerido evaluación médica? Si ☐ No ☐

9. En caso afirmación: ¿Con quién?

Médico general ☐

Reumatólogo ☐

Ortopedista ☐

Fisioterapeuta ☐

Neurólogo ☐

Otros ☐

## 10. ¿Requirió exámenes o ayudas diagnósticas?

Rayos x Si ☐ No ☐

Electromiografía Si ☐ No ☐

Otros exámenes Si ☐ No ☐

¿Cuáles? .....

## 11. ¿Cuál fue el diagnóstico?.....

12. ¿Recibió tratamiento? Si ☐ No ☐

13. En caso de afirmativo ¿Qué tipo de tratamiento?.....

14. ¿Requirió incapacidad? Si ☐ No ☐

En caso de afirmativo ¿Cuántos días?

1 a 3 días ☐ 4 a 15 días ☐ más de 15 días ☐

15. ¿La enfermedad le produjo secuelas? Si ☐ No ☐

16. En caso de afirmativo ¿Qué tipo de secuelas?.....

17. ¿Fuera del trabajo realiza alguna actividad deportiva? Si ☐ No ☐

¿Cuál?.....¿Cuántas veces por semana?.....

¿Ha sufrido algún problema o trauma a realizar este deporte? Si ☐ No ☐

En caso de afirmativo ¿qué tipo de problema o trauma? .....

## ASPECTOS RELACIONADOS CON EL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

## 18. Área de trabajo en el campo horizontal

El trabajo es:

De pie ☐ NIVEL ☐

Sentado ☐ NO APLICA ☐ Por qué no aplica: .....

## 19. Altura del plano de trabajo

El trabajo es de:

Alta precisión visual ☐ NIVEL ☐

Precisión normal ☐ NO APLICA ☐ Por qué no aplica: .....

Precisión gruesa ☐

## 20. Espacio para los miembros inferiores

El trabajo es:

De pie ☐ NIVEL ☐

Sentado ☐ NO APLICA ☐ Por qué no aplica: .....

## 21. Controles y comandos:

¿Se encuentran los comandos dentro del área funcional de los miembros superiores?

NIVEL

La frecuencia de utilización de los controles y comandos es:

Corrección ☐ NIVEL ☐ NO APLICA ☐

## 22. Orden y accesibilidad en el puesto de trabajo

NIVEL ☐

NO APLICA ☐

## Anexo 2-Formato de Matriz de evaluación inicial INSHT

<b>UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>		<b>MÉTODO GENERAL DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS INSHT</b>						<b>Código: UTN-F-100-01</b>					
								<b>Fecha de Elaboración:</b>					
								<b>Última aprobación:</b>					
								<b>Revisión:</b>					
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisado por:</b>						<b>Aprobado por:</b>					
<b>Localización:</b>								<b>Evaluación:</b>					
<b>Puestos de trabajo:</b>													
<b>Nº de trabajadores:</b>								Inicial					
<b>Tiempo de exposición:</b>													
<b>Proceso:</b>													
<b>Subproceso:</b>								Periódica					
								Fecha Evaluación:					
								Fecha última evaluación:					
#		<b>Peligro Identificativo</b>	<b>Probabilidad</b>			<b>Consecuencias</b>			<b>Estimación del Riesgo</b>				
			<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>
1	<b>MECANICOS</b>	Caída de personas a distinto nivel							0	0	0	0	0
2		Caída de personas al mismo nivel							0	0	0	0	0
3		Caída de objetos por desplome o derrumbamiento							0	0	0	0	0
4		Caída de objetos en manipulación							0	0	0	0	0
5		Caída de objetos desprendidos							0	0	0	0	0
6		Pisada sobre objetos							0	0	0	0	0
7		Choque contra objetos inmóviles							0	0	0	0	0
8		Choque contra objetos móviles							0	0	0	0	0
9		Golpes/cortes por objetos herramientas							0	0	0	0	0
10		Proyección de fragmentos o partículas							0	0	0	0	0
11		Atrapamiento por o entre objetos							0	0	0	0	0
12		Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos							0	0	0	0	0
13		Atropello o golpes por vehículos							0	0	0	0	0
14	<b>FISICOS</b>	Incendios - Explosiones							0	0	0	0	0
15		Humedad							0	0	0	0	0
16		Temperatura							0	0	0	0	0
17		Contactos térmicos							0	0	0	0	0
18		Contactos eléctricos directos							0	0	0	0	0
19		Contactos eléctricos indirectos							0	0	0	0	0
20		Exposición a radiaciones ionizantes							0	0	0	0	0
21		Exposición a radiaciones no ionizantes							0	0	0	0	0
22		Ruido							0	0	0	0	0
23		Vibraciones							0	0	0	0	0
24		Iluminación							0	0	0	0	0
25	<b>QUIMICOS</b>	Exposición a gases y vapores							0	0	0	0	0
26		Exposición a aerosoles sólido							0	0	0	0	0
27		Exposición a aerosoles líquidos							0	0	0	0	0
28		Exposición a sustancias nocivas o tóxicas							0	0	0	0	0
29		Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas							0	0	0	0	0

30	BIOLOGICOS	exposición a virus						0	0	0	0	0
31		Exposición a bacterias						0	0	0	0	0
32		Parásitos						0	0	0	0	0
33		Exposición a hongos						0	0	0	0	0
34		Exposición a derivados orgánicos						0	0	0	0	0
35		Exposición a insectos						0	0	0	0	0
36	ERGONOMICOS	Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes, fieras						0	0	0	0	0
37		Dimensiones del puesto de trabajo						0	0	0	0	0
38		Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión						0	0	0	0	0
39		Sobrecarga						0	0	0	0	0
40		Posturas forzadas						0	0	0	0	0
41		Movimientos repetitivos						0	0	0	0	0
42		Confort acústico						0	0	0	0	0
43		Confort térmico						0	0	0	0	0
44		Confort lumínico						0	0	0	0	0
45		Calidad de aire						0	0	0	0	0
46		Organización del trabajo						0	0	0	0	0
47		Distribución del trabajo						0	0	0	0	0
48	PSICOSOCIALES	Operadores de PVD						0	0	0	0	0
49		Carga Mental						0	0	0	0	0
50		Contenido del Trabajo						0	0	0	0	0
51		Definición del Rol						0	0	0	0	0
52		Supervisión y Participación						0	0	0	0	0
53		Autonomía						0	0	0	0	0
54		Interés por el Trabajo						0	0	0	0	0
55		Relaciones Personales						0	0	0	0	0

### Anexo 3-Resultados de medición de riesgos ergonómicos



N°	PUESTO	CANT TRAB	RIESGOS ERGONOMICOS											
			Dimensiones del puesto de trabajo	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión	Sobrecarga	Posturas forzadas	Movimientos repetitivos	Confort acústico	Confort térmico	Confort lumínico	Calidad de aire	Organización del trabajo	Distribución del trabajo	Operadores de PVD
1	Técnico de almacén	2	T	TO	TO	M	M	T	TO	T	T	TO	TO	TO
2	Operador de generación	13	T	M	T	M	I	T	M	T	T	M	M	M
3	Coordinador planta Topping	1	TO	TO	M	M	M	T	TO	TO	T	T	TO	M
4	Ingeniero ASEP	1	T	M	M	M	M	T	T	T	T	M	M	M
5	Ayudante soldador API	1	M	M	M	M	I	M	M	T	T	TO	TO	T
6	Técnico de instrumentación y control	9	T	M	M	M	I	TO	M	TO	T	T	T	T
7	Coordinador de servicios auxiliares y derechos de vía	1	T	TO	T	M	M	T	T	T	T	TO	TO	M
8	Técnico Overhold	11	TO	M	M	M	M	M	M	T	TO	T	T	TO
9	Técnico de mantenimiento	5	M	M	M	M	M	M	M	T	T	T	T	T
10	Soldador	1	T	M	TO	M	M	T	M	M	T	T	T	T
11	Técnico eléctrico	7	T	M	M	M	M	M	M	T	T	T	T	T
12	Técnico de mantenimiento automotriz	1	T	TO	M	M	M	T	TO	T	T	T	T	T
13	Técnico de protección catódica	1	TO	M	M	M	M	T	TO	T	T	T	T	T
14	Ayudante de recorrido de derecho de vía	1	M	M	M	M	M	T	TO	T	T	T	T	T
15	Ingeniero de inspección y recubrimientos	1	T	TO	TO	TO	I	TO	TO	T	T	T	T	T
16	Coordinador de mantenimiento estático	1	T	T	T	M	M	T	T	T	T	T	T	T
17	Soldador API	2	T	T	TO	M	I	T	TO	TO	T	T	T	T
18	Operador grúa	3	T	T	TO	M	I	T	TO	T	T	T	T	T
19	Técnico de servicios auxiliares	1	T	T	TO	TO	TO	T	T	T	T	T	T	T
20	Técnico de tubería	1	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
21	Gerente de operaciones de campo	1	T	TO	T	M	I	T	T	T	T	T	TO	TO
22	Técnico Vacuum	1	TO	M	M	M	I	T	TO	T	T	T	T	T
23	Coordinadora de tratamiento químico	1	T	TO	T	T	TO	T	T	T	TO	T	T	TO
24	Supervisor tow	1	T	T	T	M	I	T	T	T	T	T	TO	TO

25	Ingeniero de tratamiento químico	1	T	T	T	T	TO	T	T	T	TO	T	T	TO
26	Técnico de laboratorio	1	T	TO	T		TO	T	T	T	TO	T	TO	TO
27	Operador de producción	18	T	TO	T	M	M	T	T	T	T	T	T	M
28	Jefe de producción y transporte	1	T	T	T	TO	TO	T	T	T	T	T	T	TO
29	Ingeniería	1	T	T	T		M	T	T	T	T	T	TO	TO
30	Técnico de campamentos	2	T	TO	T	TO	M	TO	TO	T	T	T	T	T
31	Coordinadora de campamentos	1	T	T	T		I	T	T	T	T	T	T	M
32	Gestor de personas y organización y trabajo social	1	T	T	T	TO	M	T	T	T	T	T	T	TO
33	Asistente administrativo	1	T		T	M	I	T	T	T	T	T	T	M
34	Técnico de relaciones comunitarias	1	T	TO	T	M	M	T	T	T	T	T	T	M
35	Supervisor de construcción	2	T	T	T	M	M	T	T	T	T	T	T	M
36	Técnico de medio ambiente	1	T	T	T	TO	I	T	TO	T	T	T	T	M
37	Coordinador de seguridad y emergencia	1	T	TO	T	M	M	T	T	T	T	T	T	TO
38	Coordinador medio ambiente	1	T	TO	T	M	I	T	T	T	T	TO	TO	TO
39	Jefe IT	1	T	T	T	M	I	T	T	T	T	T	T	M
40	Técnico de soporte IT	1	T	T	T	M	M	T	T	T	T	TO	TO	TO
TOTAL		103												

## Anexo 4-Examen de estudio método Check List OCRA

- Técnico de almacén

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO DE ALMACÉN

**Tarea:** Control y ubicación de mercadería

#### Observaciones:

1. Recepción y despacho en almacén
2. Recepción carro correo
3. Recepción de combustible
4. Perchar y registrar en sistema
5. Despacho de pedidos



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	3,50	20,00	4,00	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	3,50	6,00	24,00	0,00	1,50

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
13,75	16,75

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	SI

Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo		SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.		SI
Más de la mitad del tiempo.	SI	
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		SI
Más de la mitad del tiempo.	SI	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Alrededor de 1/3 del tiempo.
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	SI
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- **Operador de generación**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** OPERADOR DE GENERACIÓN

**Tarea:** Monitoreo de equipos de producción

**Observaciones:**

1. Trabajo en oficina
2. Manipulación de palancas
3. Monitoreo de válvulas
4. Control de tuberías
5. Manejo de equipos
6. Traslado de materiales


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>12,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>56,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>9,25</b>	<b>32,25</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	25,00		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI	
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	SI	
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	SI	SI

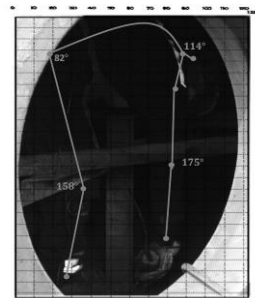
- **Ayudante soldador API**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** AYUDANTE SOLDADOR API

**Tarea:** Soldar estructuras de acuerdo con la necesidad

**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Preparar herramientas
3. Revisar electrodos
4. Soldar dentro de la estructura
5. Revisar y cierre


**Valoración:**

Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>24,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>6,50</b>	<b>84,00</b>	<b>5,50</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>15,75</b>	<b>49,00</b>

**Niveles de Riesgo**

Datos introducidos

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	<b>Dos brazos</b>
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	<b>30,00</b>
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	<b>SI</b>
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho      Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario pulsar botones.		SI
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	
al menos 2/3 del tiempo		SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI



- Técnico de instrumentación y control

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

**Tarea:** Mantenimiento de instrumentación en bomba de media

#### Observaciones:

1. Prepara herramientas de trabajo
2. Calibrar el schiw
3. Revisar las señales rtd
4. Revisar sellos de seguridad
5. Comprobación de funcionamiento



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>8,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>36,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>6,75</b>	<b>22,75</b>

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.		SI
Es necesario cerrar o abrir.		SI
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	SI	
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- **Técnico Overhaul**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** TÉCNICO OVERHAUL

**Tarea:** Mantenimiento Overhaul

**Observaciones:**

1. Mantenimiento del motor generador
2. Metrología del motor generador
3. Envío de cabezotes desmontados
4. Despiece total de motor generador
5. Armado de generador


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>20,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>36,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>12,75</b>	<b>23,25</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Brazos		
<b>Analizar un brazo o dos:</b>		<b>Dos brazos</b>
Duración total neta		
<b>Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)</b>		<b>30,00</b>
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
<b>Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.</b>		<b>SI</b>
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho      Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario cerrar o abrir.		SI
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Otros tipos de agarre similares.	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		SI

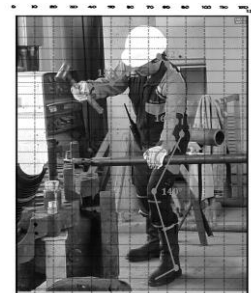
- **Técnico de mantenimiento**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** TÉCNICO DE MANTENIMIENTO

**Tarea:** Desmontaje de tuercas de la bomba

**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Preparar herramientas
3. Colocar palanca en tuercas
4. Retirar tuercas
5. Cierre de trabajo


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>8,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>32,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>6,75</b>	<b>20,75</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

**Datos introducidos**

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- Técnico eléctrico

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

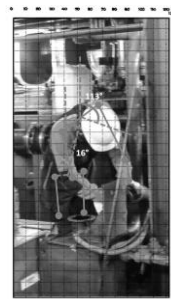
#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO ELÉCTRICO

**Tarea:** Mantenimiento de equipos

#### Observaciones:

1. Generar permiso
2. Preparar herramientas
3. Desmontaje de equipos
4. Pruebas de aislamiento
5. Limpieza de filtros
6. Cierre de trabajo



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>10,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>40,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>7,75</b>	<b>24,75</b>

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Brazos	
<b>Analizar un brazo o dos:</b>	<b>Dos brazos</b>
Duración total neta	
<b>Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)</b>	<b>30,00</b>
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
<b>Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.</b>	<b>SI</b>

Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
------------------------------	---------------	-----------------

<b>Indicar el tipo de acciones técnicas representativas</b>		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.		SI
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI



- Técnico de mantenimiento automotriz

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

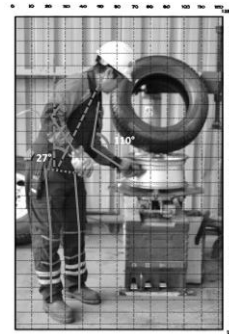
#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**Tarea:** Mantenimiento de vehículos

#### Observaciones:

1. Generación de permiso
2. Manipulación de herramientas
3. Revisión de vehículos
4. Uso de maquinaria
5. Retiro de partes
6. Limpieza
7. Coloca



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>12,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>36,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>8,75</b>	<b>22,75</b>

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	25,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.	SI	
Tiempo:	1/3 del tiempo.	
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- Técnico de protección catódica

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

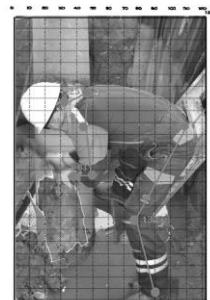
#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA

**Tarea:** Reparación de interfaz

#### Observaciones:

1. Excavación de hueco
2. Verificar el daño en caso de 3LP utilización de machete.
3. Utilizar disco para limpiar
4. Utilizar el disco de acero



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>8,00</b>	<b>6,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>18,00</b>	<b>6,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>9,75</b>	<b>14,75</b>

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Brazos		
<b>Analizar un brazo o dos:</b>		<b>Dos brazos</b>
Duración total neta		
<b>Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)</b>		<b>30,00</b>
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
<b>Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.</b>		<b>SI</b>
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho      Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- **Ayudante de recorrido de derecho de vía**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA

**Tarea:** Soldar cumbreros para casa de equipo de contingencia

**Observaciones:**

1. Preparar herramientas
2. Preparar el lugar de trabajo-andamio
3. Soldar
4. Pulir-moladora
5. Colocar vigas


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>16,00</b>	<b>6,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>60,00</b>	<b>7,50</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>13,25</b>	<b>37,00</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

**Datos introducidos**

Brazos		
<b>Analizar un brazo o dos:</b>		<b>Dos brazos</b>
<b>Duración total neta</b>		
<b>Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)</b>		<b>30,00</b>
<b>Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)</b>		
<b>Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.</b>		<b>SI</b>
<b>Frecuencia acciones técnicas</b>		<b>Brazo derecho      Brazo izquierdo</b>
<b>Indicar el tipo de acciones técnicas representativas</b>		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.		SI
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Hombro		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
Agarre		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	SI	SI
Duración del agarre:	Más de la mitad del tiempo	Más de la mitad del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	
al menos 2/3 del tiempo		SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		SI
Ritmo de trabajo		
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	SI	SI

- **Soldador API**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** SOLDADOR API

**Tarea:** Relleno de suelda en la bomba

**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Preparar herramientas de trabajo
3. Colocar suelda
4. Revisar trabajo
5. Soldar
6. Corregir


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>10,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>40,00</b>	<b>4,00</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>9,25</b>	<b>25,25</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

**Datos introducidos**

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)		SI
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.		SI
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	Más de la mitad del tiempo.	Más de la mitad del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Ninguna de las opciones.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Ninguna de las opciones.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	SI	
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	SI	SI



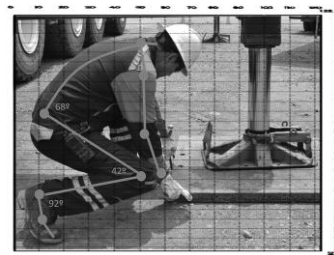
- **Operador de grúa**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** OPERADOR DE GRÚA

**Tarea:** Manejo de grúa

**Observaciones:**

1. Revisar la planificación
2. Preparar las herramientas
3. Revisión de fluidos y neumáticos
4. Colocación de planchas
5. Selección de mandos


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>14,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>5,50</b>	<b>28,00</b>	<b>5,50</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>11,25</b>	<b>21,00</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

**Datos introducidos**

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI

<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
Ninguna de las opciones.	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	
al menos 2/3 del tiempo		SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	SI	SI

- Técnico de servicios auxiliares

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO DE SERVICIOS AUXILIARES

**Tarea:** Supervisión de grúa

#### Observaciones:

1. Generar permiso de trabajo
2. Colocar placas de teflón
3. Colocar las correas en carretos
4. Ubicar carretos
5. Desmontar correas
6. Cierre



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Derecho	0,00	1,00	48,00	8,00	0,00	1,50
Izquierdo	0,00	1,00	12,00	4,00	0,00	1,50

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
28,50	8,50

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 5$ 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

#### Datos introducidos

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas	SI	SI

Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
<b>Factor fuerza</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	Más de la mitad del tiempo.	Más de la mitad del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	Más de la mitad del tiempo.	Más de la mitad del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	Más de la mitad del tiempo.	Más de la mitad del tiempo.
<b>Factor de postura</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
Hombro		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
Codo		
Más de la mitad del tiempo.		SI
Casi todo el tiempo.	SI	
Muñeca		
Más de la mitad del tiempo.		SI
Casi todo el tiempo.	SI	
Agarre		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	SI	SI
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo.	Más de la mitad del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
<b>Factores adicionales</b>	<b>Brazo derecho</b>	<b>Brazo izquierdo</b>
No existen factores adicionales.	SI	SI
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- **Técnico Vacuum**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** TÉCNICO VACUUM

**Tarea:** Manejo de mangueras

**Observaciones:**

1. Trasladar camión con mangueras
2. Bajar mangueras
3. Succionar fluidos
4. Colocar mangueras en el tanque
5. Cierre


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>24,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>56,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>14,75</b>	<b>31,75</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo Aceptable	No exposición (verde)
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14 14.1 - 22.5 > 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio Inaceptable Alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	20,00		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI	
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		SI	SI

<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI

- Técnico de laboratorio

### Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

#### Identificación:

**Puesto:** TÉCNICO DE LABORATORIO

**Tarea:** Toma de muestra de crudo

#### Observaciones:

1. Abrir válvula de fluido de crudo
2. Drenar en el tubi
3. Llenar en el recipiente
4. Realizar ensayos
5. Manipular instrumentos de laboratorio



#### Valoración:

##### Factores

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>6,00</b>	<b>2,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>14,00</b>	<b>5,50</b>	<b>0,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>5,75</b>	<b>12,50</b>

#### Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

#### Datos introducidos

Brazos			
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos		
Duración total neta			
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00		
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)			
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI	
Frecuencia acciones técnicas		Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		SI	SI
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			

Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.		SI
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario cerrar o abrir.		SI
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		SI
Ninguna de las opciones.	SI	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	
al menos 2/3 del tiempo		SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
No está determinado por la máquina.	SI	SI



- **Operador de producción**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** OPERADOR DE PRODUCCIÓN

**Tarea:** Despresurización de línea de agua

**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Succionar
3. Abrir drenajes
4. Comprobar válvulas y 0 PSI
5. Sellar


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>20,00</b>	<b>2,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>40,00</b>	<b>4,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>13,25</b>	<b>24,25</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

**Datos introducidos**

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	30,00	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		SI
Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI

<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario cerrar o abrir.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Agarre</b>		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	SI	SI
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo.	Más de la mitad del tiempo
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
No existen factores adicionales.	SI	SI
<b>Ritmo de trabajo</b>		
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	SI	SI

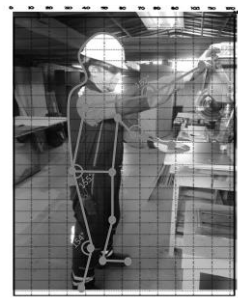
- **Técnico de campamentos**

**Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)**
**Identificación:**
**Puesto:** TÉCNICO DE CAMPAMENTOS

**Tarea:** Trabajo de carpintería

**Observaciones:**

1. Armado de mueblería
2. Mantenimiento en plomería
3. Desmontaje y montaje de tuberías
4. Mezcla de pintura
5. Manejo de máquinas


**Valoración:**
**Factores**

Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
<b>Derecho</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>20,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>
<b>Izquierdo</b>	<b>0,00</b>	<b>3,50</b>	<b>40,00</b>	<b>8,00</b>	<b>3,00</b>	<b>1,50</b>

Índice Check List OCRA (IE)	
Brazo derecho	Brazo Izquierdo
<b>14,25</b>	<b>27,25</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 5	Óptimo	No exposición (verde)
5.1 - 7.5	Aceptable	
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición (amarillo)
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Alta exposición (rojo)
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	
> 22.5	Inaceptable Alto	

**Datos introducidos**

Brazos	
<b>Analizar un brazo o dos:</b>	<b>Dos brazos</b>
Duración total neta	
<b>Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)</b>	<b>25,00</b>
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
<b>Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.</b>	<b>SI</b>

Frecuencia acciones técnicas	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Indicar el tipo de acciones técnicas representativas</b>		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	SI	SI
<b>Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)</b>		
Lentos (20 acciones/minuto).	SI	SI
<b>Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)</b>		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	SI	SI
Factor fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Nivel de fuerza requerido en el puesto</b>		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	SI	SI
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario pulsar botones.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario manejar o apretar componentes.		SI
Es necesario utilizar herramientas.	SI	SI
Tiempo:	1/3 del tiempo.	1/3 del tiempo.
Es necesario elevar o sujetar objetos	SI	SI
Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo.	Más o menos la mitad del tiempo.
Factor de postura	Brazo derecho	Brazo izquierdo
<b>Hombro</b>		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	SI	SI
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	NO	NO
<b>Codo</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	
Más de la mitad del tiempo.		SI
<b>Muñeca</b>		
Al menos un tercio del tiempo.	SI	SI
<b>Agarre</b>		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	SI	SI
Duración del agarre:		Casi todo el tiempo.
<b>Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)</b>		
No se realizan movimientos estereotipados.	SI	SI
Factores adicionales	Brazo derecho	Brazo izquierdo
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		SI
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	SI	
<b>Ritmo de trabajo</b>		
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	SI	SI

## Anexo 5-Examen de estudio Método OCRA

- Técnico de almacén

### MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE ALMACÉN

**Tarea:** Control y ubicación de mercadería

**Observaciones:**

1. Recepción y despacho en almacén
2. Recepción carro correo
3. Recepción de combustible
4. Perchar y registrar en sistema
5. Despacho de pedidos



**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	551,88
Brazo derecho	430,92

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1200,00
Brazo derecho	1200,00

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>2,17</b>	<b>2,78</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
1	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	5

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
2

### Análisis de la tarea

**Tarea:** Control y ubicación de mercadería

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	30	30
Duración media del ciclo (segundos)	30	30
Total de acciones por ciclo	20	20
Frecuencia de acciones (n° de acciones/min.)	40	40

Acciones		
Nombre de la acción	N° veces dcha.	N° veces izq.
Colocar mercadería	20	15

#### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,6	0,73	2,4	0,57

#### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		6		4	8		6		6		6
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo				Brazo Derecho			Brazo Izquierdo				Brazo Derecho		
0,7				0,7			1				1		
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,73	0,57	0,6	0,6	1	1	0,7	0,7	30	30	275,94	215,46	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (n° de acciones/min)

- **Operador de generación**

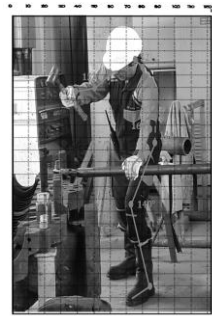
## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** OPERADOR DE GENERACIÓN

**Tarea:** Monitoreo de equipos de producción

**Observaciones:**

1. Trabajo en oficina
2. Manipulación de palancas
3. Monitoreo de válvulas
4. Control de tuberías
5. Manejo de equipos
6. Traslado de materiales



**Valoración:**

Total acciones recomendadas		Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	873	Brazo Izquierdo	1125
Brazo derecho	304,24	Brazo derecho	1000

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>1,29</b>	<b>3,29</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 2,2	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
≥3,5 < =4.5 > 4,5 < 9,0 >9,0	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
25	2	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

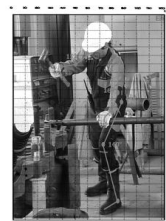
## Análisis de la tarea

**Tarea:** Monitoreo de equipos de producción

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	25	25
Duración media del ciclo (segundos)	20	30
Total de acciones por ciclo	15	20
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	45	40

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Manejo de palancas	20	15

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	55	4	55
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
0,6	0,97	2,2	0,61

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		7		6	8		6		14		6
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
1			0,7				1			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,97	0,61	0,6	0,5	1	0,95	1	0,7	25	25	436,5	152,12	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)



- **Ayudante soldador API**

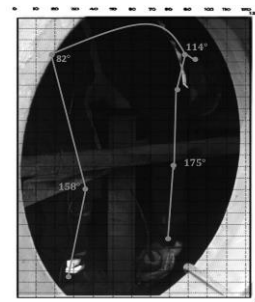
## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** AYUDANTE SOLDADOR API

**Tarea:** Soldar estructuras de acuerdo con la necesidad

**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Preparar herramientas
3. Revisar electrodos
4. Soldar dentro de la estructura
5. Revisar y cierre



**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	666,9
Brazo derecho	387,82

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1440
Brazo derecho	1440

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>2,16</b>	<b>3,71</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2,3-3,5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	4

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

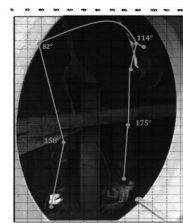
## Análisis de la tarea

**Tarea:** Soldar estructuras de acuerdo con la necesidad

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	30	30
Duración media del ciclo (segundos)	25	25
Total de acciones por ciclo	20	20
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	48	48

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Soldar	20	20

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2	0,65	2,4	0,57

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		8		2		4	8		8		2		10
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
1			0,7				0,95			0,9			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,65	0,57	0,6	0,6	0,95	0,9	1	0,7	30	30	333,45	193,91	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- Técnico de instrumentación y control

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

**Tarea:** Mantenimiento de instrumentación en bomba de media

### Observaciones:

1. Prepara herramientas de trabajo
2. Calibrar el schiw
3. Revisar las señales rtd
4. Revisar sellos de seguridad
5. Comprobación de funcionamiento



### Valoración:

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	359,1
Brazo derecho	409,38

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1200
Brazo derecho	1500

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>3,34</b>	<b>3,66</b>

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
30	2	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Mantenimiento de instrumentación en bomba de media

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	25	30
Duración media del ciclo (segundos)	25	30
Total de acciones por ciclo	20	25
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	48	50

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Mover componentes	25	20

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2,4	0,57	2,4	0,57

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		11		2	8		8		11		4
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,57	0,57	0,6	0,6	1	0,95	0,7	0,7	25	30	179,55	204,69	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Técnico Overhaul**

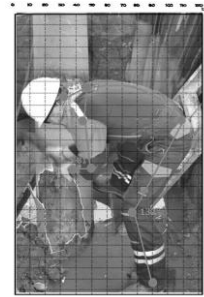
## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO OVERHAUL

**Tarea:** Mantenimiento Overhaul

**Observaciones:**

1. Mantenimiento del motor generador
2. Metrología del motor generador
3. Envío de cabezotes desmontados
4. Despiece total de motor generador
5. Armado de generador



**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	536,56
Brazo derecho	387,82

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	999,99
Brazo derecho	1500

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>1,86</b>	<b>3,87</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
30	3	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

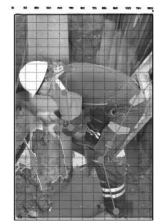
## Análisis de la tarea

**Tarea:** Mantenimiento Overhaul

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	25	30
Duración media del ciclo (segundos)	30	30
Total de acciones por ciclo	20	25
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	40	50

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Retiro de partes	25	20

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,6	0,73	2,4	0,57

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		4		1		4	8		6		6		6
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			0,9			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,73	0,57	0,7	0,6	1	0,9	0,7	0,7	25	30	268,28	193,91	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Técnico de mantenimiento**

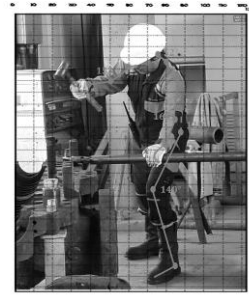
## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE MANTENIMIENTO

**Tarea:** Desmontaje de tuercas de la bomba

### Observaciones:

1. Generar permiso de trabajo
2. Preparar herramientas
3. Colocar palanca en tuercas
4. Retirar tuercas
5. Cierre de trabajo



### Valoración:

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	409,5
Brazo derecho	409,38

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1350
Brazo derecho	1440

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>3,30</b>	<b>3,52</b>

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	1

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Desmontaje de tuercas de la bomba

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica

	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	25	30
Duración media del ciclo (segundos)	20	25
Total de acciones por ciclo	18	20
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	54	48

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Mover	20	18

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2	0,65	2,4	0,57

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		5		6	8		6		6		8
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,65	0,57	0,6	0,6	1	0,95	0,7	0,7	25	30	204,75	204,69	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)



- Técnico eléctrico

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO ELÉCTRICO

**Tarea:** Mantenimiento de equipos

### Observaciones:

1. Generar permiso
2. Preparar herramientas
3. Desmontaje de equipos
4. Pruebas de aislamiento
5. Limpieza de filtros
6. Cierre de trabajo



### Valoración:

Total acciones recomendadas		Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	429,24	Brazo Izquierdo	959,98
Brazo derecho	389,02	Brazo derecho	1500

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
2,24	3,86

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		1
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
30	2	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
2

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Mantenimiento de equipos

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	20	30
Duración media del ciclo (segundos)	25	30
Total de acciones por ciclo	20	25
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	48	50

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Introducir-sacar	25	20

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	50	4	50
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,6	0,73	2	0,65

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		6		2		2	12		8		8		6
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,73	0,65	0,7	0,5	1	0,95	0,7	0,7	20	30	214,62	194,51	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- Técnico de mantenimiento automotriz

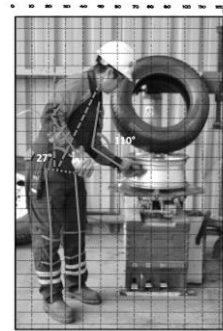
## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**Tarea:** Mantenimiento de vehículos

### Observaciones:

1. Generación de permiso
2. Manipulación de herramientas
3. Revisión de vehículos
4. Uso de maquinaria
5. Retiro de partes
6. Limpieza
7. Coloca



### Valoración:

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	418,96
Brazo derecho	341,14

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	600
Brazo derecho	900,02

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>1,43</b>	<b>2,64</b>

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 2,2	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
≥3,5 <=4.5 > 4,5 < 9,0 >9,0	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
25	2

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

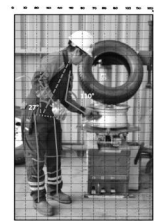
## Análisis de la tarea

**Tarea:** Mantenimiento de vehículos

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	20	25
Duración media del ciclo (segundos)	20	25
Total de acciones por ciclo	10	15
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	30	36

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Colocar	15	10

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,5	0,75	2,4	0,57

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		6		5		2	8		6		6		2
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				0,95			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,75	0,57	0,7	0,6	0,95	0,95	0,7	0,7	20	25	209,48	170,57	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- Técnico de protección catódica

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE PROTECCIÓN CATÓDICA

**Tarea:** Reparación de interfaz

### Observaciones:

1. Excavación de hueco
2. Verificar el daño en caso de 3LP utilización de machete.
3. Utilizar disco para limpiar
4. Utilizar el disco de acero



### Valoración:

Total acciones recomendadas		Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	318,4	Brazo Izquierdo	599,99
Brazo derecho	193,72	Brazo derecho	900

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>1,88</b>	<b>4,65</b>

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
30	3	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd	
<b>2</b>	

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Reparación de interfaz

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	20	25
Duración media del ciclo (segundos)	20	25
Total de acciones por ciclo	10	15
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	30	36

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Golpear	15	10

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	80	4	80
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2,4	0,057	3,2	0,41

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		6		5		2	12		8		6		4
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				0,95			0,9			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,57	0,41	0,7	0,5	0,95	0,9	0,7	0,7	20	25	159,2	96,86	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Ayudante de recorrido de derecho de vía**

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** AYUDANTE DE RECORRIDO DERECHO DE VÍA

**Tarea:** Soldar cumbreros para casa de equipo de contingencia

### Observaciones:

1. Preparar herramientas
2. Preparar el lugar de trabajo-andamio
3. Soldar
4. Pulir-moladora
5. Colocar vigas



### Valoración:

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	311,22
Brazo derecho	293,26

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1080
Brazo derecho	1500

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>3,47</b>	<b>5,11</b>

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	2

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Soldar cumbreros para casa de equipo de contingencia

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	20	30
Duración media del ciclo (segundos)	20	30
Total de acciones por ciclo	18	25
Frecuencia de acciones (n° de acciones/min.)	54	50

Acciones		
Nombre de la acción	N° veces dcha.	N° veces izq.
Soldar	25	18

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	70	4	70
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2	0,65	3	0,01

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		8		6	8		6		12		10
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				0,95			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,65	0,49	0,6	0,5	0,95	0,95	0,7	0,7	20	30	155,61	146,63	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (n° de acciones/min)



- **Soldador API**

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** SOLDADOR API

**Tarea:** Relleno de suelda en la bomba

**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Preparar herramientas de trabajo
3. Colocar suelda
4. Revisar trabajo
5. Soldar
6. Corregir



**Valoración:**

Total acciones recomendadas		Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	453,86	Brazo Izquierdo	1350
Brazo derecho	277,84	Brazo derecho	1200

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>2,97</b>	<b>4,32</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
30	2	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Relleno de suelda en la bomba

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	25	25
Duración media del ciclo (segundos)	20	25
Total de acciones por ciclo	18	20
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	54	48

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Soldar-limpiar	20	18

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	70	4	70
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2	0,65	2,8	0,49

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		6		6		2	8		8		8		4
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				0,95			0,9			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,65	0,49	0,7	0,6	0,95	0,9	0,7	0,7	25	25	226,93	138,92	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Operador de grúa**

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** OPERADOR DE GRÚA

**Tarea:** Manejo de grúa

**Observaciones:**

1. Revisar la planificación
2. Preparar las herramientas
3. Revisión de fluidos y neumáticos
4. Colocación de planchas
5. Selección de mandos



**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	359,1
Brazo derecho	368,56

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1080
Brazo derecho	1620

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>3,01</b>	<b>4,40</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
≤ 2,2	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
≥3,5 < =4.5 > 4,5 < 9,0 >9,0	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	2

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

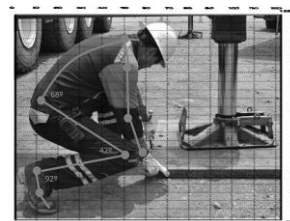
## Análisis de la tarea

**Tarea:** Manejo de grúa

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	20	30
Duración media del ciclo (segundos)	20	20
Total de acciones por ciclo	18	18
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	54	54

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Agarrar-tomar	18	18

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	50	4	50
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,5	0,75	2	0,65

### Factor postural, Fp

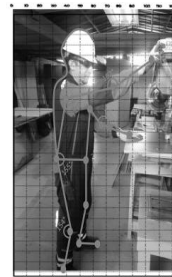
Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		8		2	8		6		12		8
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				0,95			0,9			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,75	0,65	0,6	0,5	0,95	0,9	0,7	0,7	20	30	179,55	184,28	

CF: Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Técnico de servicios auxiliares**

**MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)****Puesto:** TÉCNICO DE SERVICIOS AUXILIARES**Tarea:** Supervisión de grúa**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Colocar placas de teflón
3. Colocar las correas en carretos
4. Ubicar carretos
5. Desmontar correas
6. Cierre

**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	643,86
Brazo derecho	409,5

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	1350
Brazo derecho	1350

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>2,10</b>	<b>3,30</b>

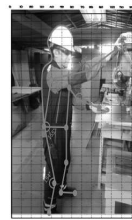
**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
30	4	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

**Análisis de la tarea****Tarea:** Supervisión de grúa**Observaciones:****Repetitiva:** SI**Tipo de tarea:** Simétrica

	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	30	30
Duración media del ciclo (segundos)	20	20
Total de acciones por ciclo	15	15
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	45	45

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Colocación de correar	15	15

**Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)**

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	50	4	50
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,6	0,73	2	0,65

**Factor postural, Fp**

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		2		2		1	12		4		8		6
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			1			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,73	0,65	0,7	0,5	1	1	0,7	0,7	30	30	321,93	204,75	

CF: Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Técnico Vacuum**

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO VACUUM

**Tarea:** Manejo de mangueras

**Observaciones:**

1. Trasladar camión con mangueras
2. Bajar mangueras
3. Succionar fluidos
4. Colocar mangueras en el tanque
5. Cierre



**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	194,52
Brazo derecho	179,56

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	540
Brazo derecho	720

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>2,78</b>	<b>4,01</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
20	2

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Manejo de mangueras

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	15	20
Duración media del ciclo (segundos)	25	25
Total de acciones por ciclo	15	15
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	36	36

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Cargar	15	15

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	75	4	75
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2	0,65	3	0,45

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo						Brazo Derecho									
Hombro		Codo		Mano		Muñeca		Hombro		Codo		Mano		Muñeca	
12		2		6		10		12		2		8		10	
Fp Brazo Izquierdo						Fp Brazo Derecho									
0,5						0,5									
Factor de repetitividad Fr						Factor de coeficientes adicionales Fa									
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			Brazo Izquierdo			Brazo Derecho						
0,7			0,7			0,95			0,95						
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.				
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.			
30	0,65	0,45	0,5	0,5	0,95	0,95	0,7	0,7	15	20	197,26	89,78			

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)



- **Técnico de laboratorio**

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE LABORATORIO

**Tarea:** Toma de muestra de crudo

**Observaciones:**

1. Abrir válvula de fluido de crudo
2. Drenar en el tubi
3. Llenar en el recipiente
4. Realizar ensayos
5. Manipular instrumentos de laboratorio



**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	712,22
Brazo derecho	538,66

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	719,96
Brazo derecho	720,02

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>1,01</b>	<b>1,34</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	2

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Toma de muestra de crudo

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	30	30
Duración media del ciclo (segundos)	25	25
Total de acciones por ciclo	10	10
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	24	24

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Colocar muestra	10	10

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
3	50	3	50
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1	0,85	1,5	0,75

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		6		3		4	4		6		11		8
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,6						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo				Brazo Derecho			Brazo Izquierdo				Brazo Derecho		
0,7				0,7			0,95				0,95		
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,85	0,75	0,7	0,6	0,95	0,95	0,7	0,7	30	30	356,11	269,33	

CF: Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Operador de producción**

**MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)****Puesto:** OPERADOR DE PRODUCCIÓN**Tarea:** Despresurización de línea de agua**Observaciones:**

1. Generar permiso de trabajo
2. Succionar
3. Abrir drenajes
4. Comprobar válvulas y 0 PSI
5. Sellar

**Valoración:**

Total acciones recomendadas	
Brazo Izquierdo	327,6
Brazo derecho	236,26

Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	999,99
Brazo derecho	1125

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>3,05</b>	<b>4,76</b>

**Niveles de Riesgo**

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

**Datos introducidos**

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr	
<b>1</b>	
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa
30	3

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Despresurización de línea de agua

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	20	25
Duración media del ciclo (segundos)	18	20
Total de acciones por ciclo	15	15
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	50	45

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Mover	15	15

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	75	4	75
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
2	0,65	3	0,45

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
8		6		1		4	12		8		6		6
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,6							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			1			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,65	0,45	0,6	0,5	1	1	0,7	0,7	20	25	163,8	118,13	

**CF:** Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)

- **Técnico de campamentos**

## MOVIMIENTOS REPETIDOS (OCRA)

**Puesto:** TÉCNICO DE CAMPAMENTOS

**Tarea:** Trabajo de carpintería

### Observaciones:

1. Armado de mueblería
2. Mantenimiento en plomería
3. Desmontaje y montaje de tuberías
4. Mezcla de pintura
5. Manejo de máquinas



### Valoración:

Total acciones recomendadas		Total acciones observadas	
Brazo Izquierdo	536,56	Brazo Izquierdo	999,99
Brazo derecho	284,28	Brazo derecho	1000

Índice de exposición OCRA (IE)	
Brazo Izquierdo	Brazo derecho
<b>1,86</b>	<b>3,52</b>

### Niveles de Riesgo

Índice OCRA (IE)	Riesgo	Exposición
$\leq 2,2$	Sin riesgo	No exposición (verde)
2.3-3.5	Riesgo muy bajo	Muy baja exposición (amarillo)
$\geq 3,5 < 4,5$ $> 4,5 < 9,0$ $> 9,0$	Riesgo ligero Riesgo medio Riesgo muy alto	Alta exposición (rojo)

### Datos introducidos

Factor de falta de tiempo de recuperación, Fr		<b>1</b>
Tiempo de trabajo	Tiempo de pausa	
25	2	

Factor de duración de tareas repetidas, Fd
<b>2</b>

## Análisis de la tarea

**Tarea:** Trabajo de carpintería

**Observaciones:**

**Repetitiva:** SI

**Tipo de tarea:** Asimétrica



	Brazo Izquierdo	Brazo Derecho
Duración de la tarea en un turno (minutos)	25	25
Duración media del ciclo (segundos)	15	15
Total de acciones por ciclo	10	10
Frecuencia de acciones (nº de acciones/min.)	40	40

Acciones		
Nombre de la acción	Nº veces dcha.	Nº veces izq.
Poner en marcha	10	10

### Factor fuerza, Ff (esfuerzo percibido)

Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea	Fuerza en Borg	% tiempo de la tarea
4	60	4	60
Brazo Izquierdo		Brazo Derecho	
Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff	Fuerza media ponderada (Borg)	Factor Ff
1,6	0,73	2,4	0,57

### Factor postural, Fp

Brazo Izquierdo							Brazo Derecho						
Hombro		Codo		Mano		Muñeca	Hombro		Codo		Mano		Muñeca
4		6		4		6	8		6		12		12
Fp Brazo Izquierdo							Fp Brazo Derecho						
0,7							0,5						
Factor de repetitividad Fr							Factor de coeficientes adicionales Fa						
Brazo Izquierdo			Brazo Derecho				Brazo Izquierdo			Brazo Derecho			
0,7			0,7				1			0,95			
CF	Ff		Fp		Fa		Fr		Duración		Nº Acc. Rec.		
	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	Izq.	Dch.	
30	0,73	0,57	0,7	0,5	1	0,95	0,7	0,7	25	25	268,28	142,14	

CF: Constante de frecuencia de acciones, (nº de acciones/min)